



M 2014

ESTUDO DA USABILIDADE EM SISTEMAS WEB PARA TABLET

DIANA FILIPA FERREIRA DE OLIVEIRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA

À FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO EM 23 DE JULHO DE 2014

MULTIMÉDIA

RESUMO

O objetivo principal deste estudo passa pela análise e contribuição para a melhoria da usabilidade do SIGARRA, sistema de informação da UP. Na sequência desse objetivo surgem outros importantes como a definição de boas práticas de usabilidade e enumeração dos diferentes métodos de avaliação de usabilidade. O estudo focou-se nas funcionalidades do sistema disponíveis para estudantes, em *tablets*.

A principal motivação para a realização do estudo relaciona-se com a contribuição para a comunidade. Sendo o SIGARRA usado diariamente pela vasta comunidade da Universidade do Porto, qualquer sugestão que permita a melhoria da utilização do mesmo por parte dos seus utilizadores deve ser recebida positivamente. Outras motivações, relativas ao autor, dizem respeito ao gosto pelo conhecimento assim como o interesse na área em que o estudo se enquadra.

O trabalho de campo realizado neste estudo foi dividido em duas fases. Na primeira fase, foi avaliado o estado em que o sistema se encontrava no início do estudo e, na segunda fase, foram elaboradas e avaliadas as soluções propostas para as situações problemáticas encontradas na primeira fase.

Os resultados encontrados indicam que o estudo propôs diversas soluções válidas para o *website* do SIGARRA de modo a ser visualizado em *tablet*, embora alguns aspetos ainda precisem de ser melhor estudados e adaptados às necessidades dos utilizadores.

O estudo foi realizado segundo normas e documentação oficial com o objetivo de manter o maior rigor e nível de profissionalismo possível.

ABSTRACT

The main goal of this study is contributing to the improvement of SIGARRA's usability. Other goals include the definition of good practices for usability and the enumeration of methods for evaluating usability. The study focused on the system's functionalities used primarily by students on tablets.

The main motivation for this study is the possibility to contribute to the University of Porto's community. Since SIGARRA is used daily by a large academic community, any improvement to the interaction between it and its users will be positive. Other author's motivations are related to passion for knowledge and this being an area of interest.

The field work in this study had two phases. In the first phase we evaluated the current system status. In the second phase, solution proposals were created and evaluated to solve the issues detected in the first phase.

Results show that the study had achieved some valid solutions for SIGARRA's mobile website for tablet. However, some issues can still be corrected to attend the user's needs.

The study was conducted by official standards and documentation so it could be as professional and accurate as possible.

AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação não seria possível sem o contributo de diversas pessoas. Gostaria de expressar o meu reconhecimento e os meus mais sinceros agradecimentos.

Em primeiro lugar, quero agradecer aos meus pais por me terem proporcionado condições para que eu pudesse ter uma boa formação dentro das áreas que eu sempre gostei e por me terem apoiado em todas as minhas decisões.

De seguida, quero agradecer a ambos os orientadores, Professores Bruno Giesteira e Miguel Carvalhais, por todo o acompanhamento durante a dissertação. Os vossos conhecimentos, conselhos e orientações foram indispensáveis.

Quero ainda agradecer ao colega Luís Mendes que esteve presente em diversas situações ao longo do estudo. Teria sido bem mais complicado gerir o tempo disponível para a realização do estudo sem diversas situações de entreajuda.

Por último, quero expressar o meu agradecimento à Dra. Lígia Ribeiro por ter dispensado algum do seu precioso tempo para colaborar no nosso estudo com o seu imenso conhecimento do SIGARRA, assim como aos diversos estudantes da UP que colaboraram no nosso estudo nas diferentes etapas do mesmo.

ÍNDICE

Introdução.....	1
1 SIGARRA	3
1.1 O Que é e Como Surgiu?	3
1.2 Arquitetura e Módulos	6
1.3 Estatísticas.....	9
1.4 Futuro do Sistema	10
1.4.1 Usabilidade	10
1.4.2 O SIGARRA como Ferramenta de Trabalho	12
1.5 Importância da Adaptação a Sistemas Móveis	12
2 Design de Interação	14
2.1 Interação Humano-Computador	14
2.1.1 Primeiras Interfaces	14
2.1.2 Interfaces Gráficas.....	16
2.1.3 Interfaces Gestuais	19
2.1.4 <i>First Person User Interfaces</i>	23
2.1.5 Usabilidade	24
2.2 Design Centrado no Utilizador	39
2.3 Design de Interfaces Móveis	41
2.3.1 Tipos de Interação	42
2.3.2 <i>Layout</i> e Conteúdos.....	44
2.3.3 Diferenças entre Sistemas Operativos	53
2.3.4 Acessibilidade	54
3 Métodos.....	57
3.1 Avaliação Heurística (Incluindo Estrutura de Lavery)	58
3.2 Inquéritos	62
3.2.1 Inquéritos SUS.....	62
3.2.2 Vantagens e Desvantagens	65
3.3 Entrevistas	65
3.3.1 Vantagens e Desvantagens	66
3.4 Personas	66
3.4.1 Tipologia	67
3.4.2 Benefícios e Riscos	69
3.5 Cenários.....	71
3.5.1 Tipologia	72

3.6	Prototipagem	74
3.6.1	Tipos de Protótipos	74
3.6.2	Benefícios e Riscos Gerais	76
3.6.3	Ferramentas de Prototipagem	77
3.7	Testes de Usabilidade.....	78
3.7.1	Condições para a Realização dos Testes	81
3.7.2	Vantagens e Desvantagens	82
3.7.3	Ferramentas de Análise de Dados.....	83
3.8	Conversa Filmada	84
3.8.1	Vantagens e Desvantagens	84
3.9	Codescoberta	85
3.9.1	Vantagens e Desvantagens	85
3.10	Grupos de Foco	86
3.10.1	Vantagens e Desvantagens	86
3.11	<i>Workshops</i> de Utilizadores.....	87
3.11.1	Vantagens e Desvantagens	87
3.12	Pensamento em Voz Alta	87
3.12.1	Vantagens e Desvantagens	88
3.13	Listas de Verificação de Funcionalidades	88
3.13.1	Vantagens e Desvantagens	88
3.14	Pesquisa de Campo	89
3.14.1	Vantagens e Desvantagens	89
4	Trabalho de Campo	90
4.1	Fase Inicial	90
4.1.1	Entrevistas	90
4.1.2	Testes de Usabilidade e Inquéritos SUS	91
4.1.3	Análise Heurística	91
4.1.4	Personas e Cenários de Contexto.....	92
4.2	Fase Final	93
4.2.1	Protótipos Passo-a-Passo	93
4.2.2	Testes de Usabilidade e Inquéritos SUS	102
4.3	Conclusões Finais	103
	Conclusão	105
	Trabalho Futuro.....	105
	Referências Bibliográficas	107
	Apêndices	112

Apêndice 1 – Análise Comparativa de Ferramentas de Prototipagem	112
Apêndice 2 – Análise Comparativa de Ferramentas de Análise de Dados.....	117
Apêndice 3 – Entrevistas	127
Apêndice 4 – Análise Heurística	132
Apêndice 5 – Personas e Cenários de Contexto.....	148
Apêndice 6 – Sistema Atual (Julho de 2014).....	154
Apêndice 7 – Protótipos em PowerPoint	165
Apêndice 8 – Protótipos Finais.....	176
Apêndice 9 – Plano de Testes de Usabilidade.....	187
Apêndice 10 – Protocolo de Testes de Usabilidade	190
Apêndice 11 – Relatório de Testes de Usabilidade	193

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Arquitetura do SIGARRA.....	7
Figura 2. Gráfico de acessos na página de Estatísticas do SIGARRA	9
Figura 3. Interface de Linha de Comandos do Windows 98.....	15
Figura 4. IBM Sterling Gentrans:Server Communications Module Interface	16
Figura 5. Sketchpad	16
Figura 6. Estação de Trabalho do NLS	17
Figura 7. GUI do XEROX 8010 Star.....	17
Figura 8.GUI Aqua no Mac OS X Leopard (10.5) – Outubro de 2007	18
Figura 9. Evolução das Interfaces segundo Reyes (2008)	20
Figura 10. Apple Newton.....	20
Figura 11. Uma das várias tarefas possíveis de realizar no Videoplace	20
Figura 12. Barbara Buchholz a tocar num Theremin.....	21
Figura 13. Ciclo de vida do produto aplicado às interfaces (Wroblewski, 2011)	24
Figura 14. Exemplo de uma escala para inquéritos de satisfação (Nielsen, 1993)	27
Figura 15. Estrutura de Usabilidade (ISO 9241-11, 1998)	29
Figura 16. Relação entre os diferentes conceitos (Lowdermilk, 2013)	39
Figura 17. Gestos básicos em interfaces tácteis (Wroblewski, 2011)	43
Figura 18. Zona abrangida pelo polegar da mão direita	46
Figura 19. Botão "Edit" longe da zona de conforto do polegar	46
Figura 20. Comparação da App Foursquare entre dispositivos Android (esquerda) e iPhone (direita).....	47
Figura 21. Layout do website Ad Age Mobile como é visualizado no dispositivo e o seu verdadeiro layout	48
Figura 22. Controlos principais situados na zona de conforto do polegar, conteúdos relevantes no centro do ecrã	49
Figura 23. App do The Sydney Morning Herald	50
Figura 24. Normas estabelecidas pela Microsoft em relação a tamanhos e distâncias entre elementos.....	51
Figura 25. Tamanho recomendado (em pixéis) pela Apple para os elementos da UI	52
Figura 26. Grelha de localizações de testes utilizada por Leitão (2012)	52
Figura 27. Menu de Acessibilidade em Android (v4.1.1)	54
Figura 28. Exemplificação do VoiceOver em funcionamento	55

Figura 29. Utilização do atalho "Cyl" para escrever a expressão "Call You Later"	56
Figura 30. Fases de Desenvolvimento de um Novo Produto	57
Figura 31. Conjunto de funcionalidades disponibilizadas pela FUSAMI	84
Figura 32. Botão de lupa com função de consulta de percurso académico	91
Figura 33. Página de erro na consulta de horário pessoal	92
Figura 34. Exemplo de opções do menu não filtradas	92
Figura 35. Ambiente de trabalho da FUSAMI para desenvolvimento de Apps.....	95
Figura 36. Código QR gerado.....	96
Figura 37. Menu de criação de Apps.....	96
Figura 38. Barra de ferramentas da FUSAMI na criação de protótipos	96
Figura 39. Opções de personalização dos ecrãs na elaboração de protótipos na FUSAMI	97
Figura 40. Página inicial com menu expandido.....	99
Figura 41. Página Pessoal	100
Figura 42. Página de Cursos - Mestrados	101
Figura 43. Lista Parcial de Elementos da UI do iOS Retina disponibilizados pela Proto.io	112
Figura 44. Lista Parcial de Elementos de UI para iPhone disponibilizados pela Fluid UI	113
Figura 45. Ambiente de trabalho da Moqups	114
Figura 46. Ambiente de trabalho da Flinto	115
Figura 47. Google Analytics.....	117
Figura 48. Heat maps gerados pela ferramenta Heatmaps	118
Figura 49. Informações fornecidas pela ferramenta Heatmaps	119
Figura 50. Heat maps gerados pela ferramenta Appsee.....	120
Figura 51. Exemplo de dados recolhidos pela Appsee.....	120
Figura 52. Delight em funcionamento.....	121
Figura 53. Captura de ecrã realizada pela Lookback.....	122
Figura 54. Heat maps gerados pela ferramenta Crazyegg	123
Figura 55. Quantos utilizadores acederam a determinada hiperligação e a percentagem correspondente.....	123
Figura 56. Scroll maps gerados pela ferramenta Crazyegg	124
Figura 57. Funcionalidade Confetti	124

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Data de Adesão ao SIGARRA.....	5
Tabela 2. Graus de Severidade (Nielsen, 1995)	34
Tabela 3. Princípios que afetam a capacidade de aprendizagem (Dix et al., 2004).....	34
Tabela 4. Princípios que afetam a flexibilidade do sistema (Dix et al., 2004).....	35
Tabela 5. Princípios que afetam a robustez (Dix et al., 2004).....	36
Tabela 6. Resumo e comparação entre testes tradicionais e método alternativo proposto por Krug (2006).....	82
Tabela 7. Tabela Comparativa de Ferramentas de Prototipagem	116
Tabela 8. Tabela Comparativa de Ferramentas de Análise de Dados.....	126

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Pontos fortes das Personas (Santos, 2012)	70
Gráfico 2. Pontos fracos das Personas (Santos, 2012)	70
Gráfico 3. Relação entre o número de utilizadores testados e a totalidade de erros de usabilidade descobertos (Nielsen, 2000)	81

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

API - *Application programming interface*

app - aplicação

BI - *Business Intelligence*

CDUP – Centro Desportivo da Universidade do Porto

CEO – *Chief Executive Officer*

CRIS - *Current Research Information System*

CSS – *Cascading Style Sheets*

CSUQ - *Computer System Usability Questionnaire*

CVP – Ciclo de Vida do Produto

DCU – Design Centrado no Utilizador

ERASMUS - *European Community Action Scheme for the Mobility of University Students*

EUNIS - *European University Information Systems*

FADEUP – Faculdade de Desporto da Universidade do Porto

FAQ – *Frequently Asked Questions*

FAUP – Faculdade Arquitetura da Universidade do Porto

FBAUP - Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto

FCNAUP – Ciências da Nutrição e Alimentação

FCUP – Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

FDUP - Faculdade de Direito da Universidade do Porto

FEP – Faculdade de Economia do Porto

FEUP - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

FFUP - Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto

FLUP – Faculdade de Letras da Universidade do Porto

FMDUP – Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

FPCEUP - Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto

FPUI - *First Person User Interfaces*

FUSAMI - *Fraunhofer Usage Mining*

GA – Gestão Académica

GPS - *Global Positioning System*

GRH – Gestão de Recursos Humanos

HTML – *HyperText Markup Language*

ICBAS – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar

ID - Identificação

IG - Interfaces Gráficas

IHC - Interação Humano-Computador

ILC - Interfaces de Linha de Comandos

IN – Interfaces Naturais

IP - *Internet Protocol*

IRICUP – Instituto de Recursos e Iniciativas Comuns

ISO - *International Organization for Standardization*

JS - *JavaScript*

NLS - *oN-Line System*

PAD - Pedido de Autorização de Despesas

PARC - *Palo Alto Research Center*

QR - *Quick Response*

REIT – Reitoria

SASUP – Serviços de Ação Social da Universidade do Porto

SDK – *Software Development Kit*

SI – Sistema de Informação

SIADAP - Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho da Administração Pública

SIADUP - Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho da Universidade do Porto

SiFEUP – Sistema de Informação da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

SIGARRA - Sistema de Informação para a Gestão Agregada dos Recursos e dos Registos Académicos

SMA – Secretariado para a Modernização Administrativa

SO – Sistema Operativo

SPUP – Serviços Partilhados da Universidade do Porto

SQL - *Structured Query Language*

SUS - *System Usability Scale*

SWOT - *Strenghts, Weaknesses, Opportunities, Threats*

UI – *User Interface*

UO – Unidades Orgânicas

UP – Universidade do Porto

URL – *Uniform Resource Locator*

XML - *Extensible Markup Language*

WIMP - *Windows, Icons, Menus, Pointer*

INTRODUÇÃO

Se há algumas décadas atrás poucas pessoas tinham acesso a computadores e era necessário ter conhecimentos relativamente à sua manipulação, hoje em dia uma boa parte da população mundial possui um ou mais dispositivos deste tipo, sejam estes portáteis ou não. Esta realidade leva a que as interfaces dos sistemas tenham evoluído de modo a facilitar a compreensão e interação com os sistemas. Deste modo, o objetivo do design de interação é levar o utilizador mais inexperiente a conseguir cumprir os seus objetivos sem encontrar obstáculos críticos e é nesta linha de pensamento que surge o conceito de usabilidade, aliado ao design centrado no utilizador.

Sendo uma ferramenta utilizada no dia-a-dia e com já algum tempo de existência, torna-se particularmente interessante avaliar a usabilidade do SIGARRA da UP. Apesar da dimensão deste sistema apenas permitir que nesta dissertação o foque recaia sobre a área dos estudantes, é do interesse da comunidade a elaboração de uma avaliação da usabilidade do sistema e apresentação de soluções a possíveis problemas encontrados. Os estudantes foram escolhidos devido a serem a maior parte da comunidade académica que interage com o sistema, além de possuir um nível de familiaridade maior e ser mais fácil de encontrar participantes para os testes. O estudo foi ainda restringido a seis unidades orgânicas (FADEUP, FCUP, FEP, FEUP, FLUP e FMDUP) da UP, não tendo existido nenhum critério em particular para a escolha das UO mencionadas.

Com o surgimento dos dispositivos moveis como os *smartphones* e os *tablets*, novos tipos de interação surgiram, levando à necessidade de explorar essas novas tecnologias e estudar quais seriam os melhores métodos para facilitar a interação entre os sistemas e os utilizadores. O facto de estes serem portáteis e poderem ser utilizados em qualquer lado, praticamente em qualquer postura corporal, requer uma consideração adicional relativamente à área da ergonomia. Também a nível de acessibilidade, novas técnicas foram implementadas para que estes pudessem ser manipulados por qualquer indivíduo.

Atualmente, o SIGARRA da UP não suporta dispositivos móveis, ou seja, não existe nenhuma versão *online* do *website* pensada para este tipo de dispositivos, não existe design responsivo e não existe nenhuma aplicação no mercado para nenhum dos sistemas operativos que permita recolher informações do sistema. O estudo limita-se ao estudo do SIGARRA em *tablets*. Enquanto uma abordagem mais alargada em termos de dispositivos móveis poderia trazer um

nível de rigor menor devido à duração prevista do estudo, focar apenas em *tablets* permite um nível de rigor superior relativamente às conclusões retiradas.

Os testes de usabilidade e as opiniões sobre as variáveis relativas aos mesmos (número de utilizadores, frequência, entre outros) foram variando com os tempos. Se, por exemplo, inicialmente tinham de ser realizados com 1 grande amostra em locais especializados, atualmente é perfeitamente aceitável estes serem realizados com uma amostra consideravelmente mais reduzida, sem necessidade de recorrer a laboratórios indicados para o fim. Mas a usabilidade não é só medida através dos testes de usabilidade. Outros métodos como as personas, as entrevistas ou grupos de foco, contribuem para um aperfeiçoamento da mesma.

Esta dissertação irá abordar em primeiro lugar o SIGARRA da UP, seguido dos capítulos relativos ao Design de Interação e Métodos. Por último, o destaque será para o trabalho de campo realizado em todo o estudo.

1 SIGARRA

1.1 O QUE É E COMO SURTIU?

Os principais objetivos do SIGARRA da Universidade do Porto, Sistema de Informação para a Gestão Agregada dos Recursos e dos Registos Académicos, passam pela promoção da eficiência e eficácia das atividades em diversos níveis de administração e gestão, ensino, investigação e desenvolvimento e extensão universitária. O SIGARRA é constituído por três componentes principais: GA, SiFEUP e GRH.

A GA¹, aplicação de Gestão Académica, surgiu em 1992 e foi desenvolvida na Reitoria para os Serviços Académicos das Faculdades. Originalmente, a GA era utilizada por todas as unidades orgânicas à exceção da FCUP² que utilizava o seu próprio sistema, o Infociências³. A GRH, aplicação de Gestão de Recursos Humanos, foi desenvolvida, tal como a GA, na Reitoria em 1999.

O SiFEUP, Sistema de Informação académico da FEUP⁴, surgiu em 1996 através de uma iniciativa por parte do Reitor da FEUP à data, o Doutor Marques dos Santos. A Reitoria da FEUP, sendo ela uma das unidades orgânicas de maior dimensão na UP, precisava constantemente de recolher informação dos seus mais variados departamentos. Essa informação chegava com muito atraso e não era uniforme, pois cada departamento tinha as suas próprias normas para tratamento de informação. O desafio para melhorar esta situação foi lançado junto dos Doutores Gabriel David e Lígia Ribeiro e alguns estudantes, surgindo assim o SiFEUP. O sistema tencionava, então, fazer com que a informação chegasse de modo ágil e uniforme à Reitoria. A ideia foi criar o sistema diretamente em cima do GAUP porque deste modo a componente *backoffice* podia ser igualmente melhorada. O SiFEUP devia ser um sistema interno e providenciar apoio a nível administrativo, além de mostrar à comunidade interna e externa o que estava a acontecer na FEUP.

¹ Conhecida originalmente por GAUP

² Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

³ <https://info.fc.up.pt/info/>

⁴ Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

SiFEUP é um sistema reconhecido e premiado em 1998 com o Prémio Descartes SMA do Instituto de Informática e em 2000 com o prémio EUNIS da Associação Europeia de Sistemas de Informação Universitários. Este conseguia igualmente providenciar estatísticas e relatórios adequados às necessidades da Reitoria da FEUP.

Durante o seu mandato como reitor da UP, o Doutor Novais Barbosa, reconheceu o SiFEUP como sendo uma mais-valia para a UP e convidou todas as unidades orgânicas a adotarem o sistema de informação. A partir de 2003, estes três componentes deram, então, vida ao SIGARRA, numa cooperação entre a FEUP e a Universidade Digital. A Universidade Digital é um serviço da Universidade do Porto cuja missão é “promover e generalizar a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação em todas as atividades da Universidade do Porto, bem como incentivar o desenvolvimento e a utilização de serviços inovadores nesta área”⁵. O nome do sistema, SIGARRA, surgiria por sugestão do Doutor Marques dos Santos – este tinha de ser modificado pois SiFEUP apenas mencionava uma das UO onde estava implementado. O nome escolhido era também de fácil memorização.

As datas de adesão ao sistema por parte das diferentes unidades orgânicas variam visto dependerem das equipas de gestão de cada uma delas, além da adaptabilidade do sistema à realidade de cada uma das UO. As datas de adesão ao sistema podem ser verificadas na tabela 1. A grande recetibilidade ao sistema surgiu de este já se encontrar em funcionamento na FEUP há algum tempo e ter dado provas do seu bom funcionamento.

Em Janeiro de 2006⁶, o SIGARRA obtém uma boa classificação no Top 10 da Acessibilidade Web da Administração Pública, conseguindo colocar sete das suas UO (Unidades Orgânicas) nessa lista: FADEUP⁷, FAUP⁸, FBAUP⁹, FEUP, FMDUP¹⁰ e ICBAS¹¹.

A FCUP demorou a adotar o sistema devido a possuir o Infociências, como foi referido previamente. Embora numa primeira fase tenha sido feita uma tentativa de conciliação de ambos os sistemas, em 2007 a UO acabou por reconhecer os benefícios de utilizar o SIGARRA, acabando por o aceitar.

⁵ http://sigarra.up.pt/reitoria/pt/uni_geral.unidade_view?pv_unidade=5 in 14-05-2014

⁶ https://sigarra.up.pt/reitoria/pt/noticias_geral.ver_noticia?p_nr=405 in 14-05-2015

⁷ Faculdade de Desporto da Universidade do Porto

⁸ Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto

⁹ Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto

¹⁰ Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

¹¹ Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar

Organismo	Sigla	Estâncias (URL)	Data de Início
Faculdade de Engenharia	FEUP	http://www.fe.up.pt	Outubro de 1996
Instituto de Recursos e Iniciativas Comuns	IRICUP	http://www.reit.up.pt	Março de 2003
Faculdade de Letras	FLUP	http://www.letras.up.pt	Setembro de 2003
Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação	FPCEUP	http://www.fpce.up.pt	Setembro de 2003
Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação	FCNAUP	http://www.fcna.up.pt	Outubro de 2003
Faculdade de Economia	FEP	http://www.fep.up.pt	Outubro de 2003
Faculdade de Medicina Dentária	FMDUP	http://www.fmd.up.pt	Outubro de 2003
Faculdade de Direito	FDUP	http://www.fd.up.pt	Janeiro de 2004
Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar	ICBAS	http://www.icbas.up.pt	Janeiro de 2004
Faculdade de Farmácia	FFUP	http://www.ff.up.pt	Março de 2004
Faculdade de Belas Artes	FBAUP	http://www.fba.up.pt	Julho de 2004
Faculdade de Desporto	FADEUP	http://www.fade.up.pt	Julho de 2004
Faculdade de Arquitetura	FAUP	http://www.fa.up.pt	Setembro de 2004
Faculdade de Medicina	FMUP	http://www.med.up.pt	Janeiro de 2005
Reitoria	REIT	http://www.reit.up.pt	Janeiro de 2005
Universidade do Porto	UP	http://www.up.pt	Setembro de 2005
Serviços de Ação Social	SASUP	http://www.sas.up.pt	Março de 2006
Reitoria/Institutos de Recursos e Iniciativas Comuns	REIT/IRICUP	http://www.reit.up.pt	Outubro de 2006
Faculdade de Ciências	FCUP	http://www.fc.up.pt	Setembro de 2007
Serviços Partilhados da Universidade do Porto	SPUP	http://www.sp.up.pt	Março de 2013
Centro de Desporto	CDUP	http://www.cdup.up.pt	Abril de 2013

Tabela 1. Data de Adesão ao SIGARRA

No SIGARRA são registados processos relativos aos estudantes, docentes, funcionários não docentes e utilizadores externos à Universidade do Porto. Este fornece informação completa sobre registos académicos dos estudantes, planos de estudo dos cursos, horários e disponibilidade de salas, localização de pessoas, projetos em curso, entre outros. Este tem, ainda, a funcionalidade de fornecer resposta a pesquisas externas sobre os cursos oferecidos e as atividades da instituição.

Uma vez que o SIGARRA é considerado a plataforma base de gestão de informação dentro da UP, interage com outros sistemas e aplicações existentes nesse universo tais como os sistemas de gestão de bibliotecas, de gestão de aprendizagem, de gestão financeira, de controlo de assiduidade, de controlo de acesso a instalações, entre outros.

Por norma as outras universidades, a nível nacional e internacional, têm sistemas de informação distintos para cada uma das suas subsidiárias, além de utilizarem sistemas CRIS¹², sistemas financeiros, entre outros, todos independentes. A grande vantagem do SIGARRA em relação a outras universidades diz respeito ao modo de acesso, rapidez e consistência da informação pretendida. Por exemplo, na avaliação de docentes é necessário reunir informação de componentes pedagógicos, investigação, etc. e os sistemas independentes são mais lentos a reunir informação, o grau de complexidade de reunião de toda a informação é superior e não asseguram tão facilmente a consistência dos dados.

Atualmente, a manutenção do sistema é assegurada por uma equipa que conta com a colaboração da Universidade Digital, a FCUP e a FEUP.

1.2 ARQUITETURA E MÓDULOS

O SIGARRA utiliza um servidor composto por uma base de dados relacional em Oracle¹³. Oracle, propriedade da empresa Oracle Corporation, é um sistema de gestão de base de dados que trabalha com a linguagem SQL¹⁴. A arquitetura do SIGARRA é gerida pela Universidade Digital e está alojada em dois centros de dados da UP.

O sistema suporta ainda dados não-estruturados como, por exemplo, páginas complementares dos cursos. Estas páginas complementares são de responsabilidade dos seus criadores, podendo aplicar o design que julgarem ser o mais adequado. Deste modo, é permitida uma personalização dessas páginas sem comprometer a interface principal do sistema.

¹² *Current Research Information System* são sistemas de informação que têm como objetivo guardar e gerir informações acerca de pesquisas realizadas numa determinada instituição.

¹³ http://sigarra.up.pt/up/pt/web_base.gera_pagina?p_pagina=18236

¹⁴ *Structured Query Language*

Na figura 1¹⁵, é possível exemplificar melhor visualmente a arquitetura do SIGARRA.

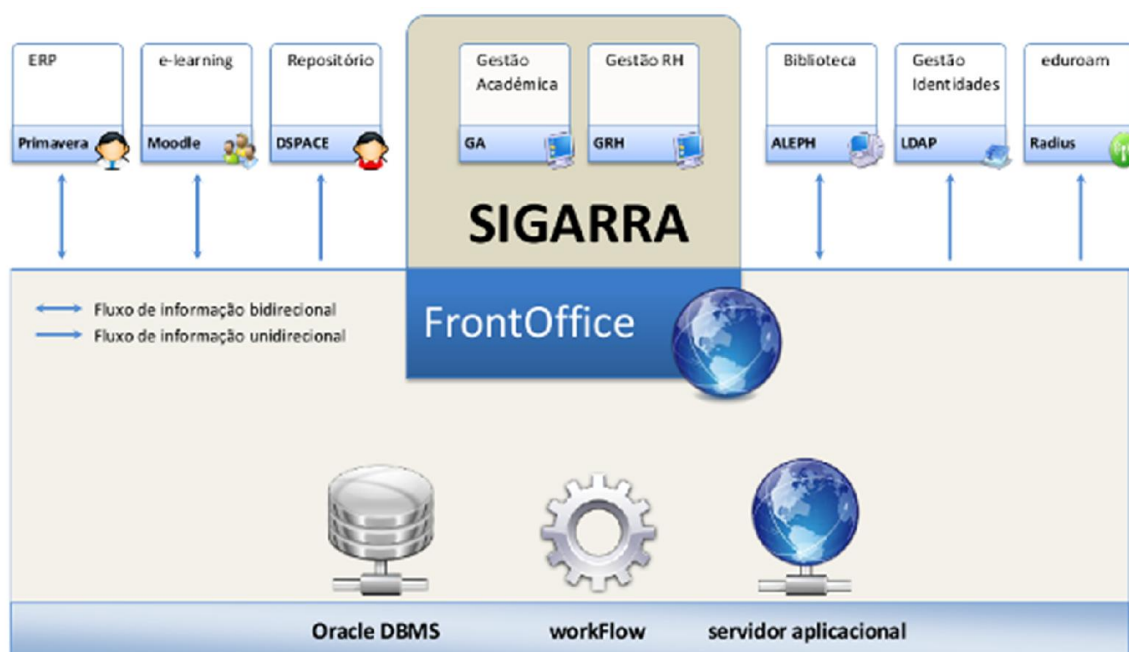


Figura 1. Arquitetura do SIGARRA

Como foi referido anteriormente, o SIGARRA é constituído por três componentes principais - GA, SiFEUP e GRH. Enquanto o GA e o GRH são componentes de *backoffice* - destinam-se ao uso exclusivo pelos respetivos serviços das diferentes Unidades Orgânicas da UP e Serviços da Reitoria - o SI é um componente *frontoffice*, ou seja, pode ser acedido por elementos internos ou externos à comunidade da UP, embora alguns elementos apenas possam ser acedidos através da introdução das credenciais de acesso ao sistema.

No que diz respeito aos módulos em concreto, o SIGARRA é constituído por 11 áreas de módulos¹⁶, sendo a ativação de alguns módulos de cariz opcional:

¹⁵ Página referente à arquitetura do SIGARRA -

http://sigarra.up.pt/up/pt/web_base.gera_pagina?p_pagina=18236

¹⁶ Áreas dos Módulos do SIGARRA

http://sigarra.up.pt/up/pt/web_base.gera_pagina?P_pagina=1000325

- **Ação Social;**
- **Administração Financeira e Patrimonial** – Engloba módulos de Deslocações, Gestão de Encomendas e PAD (Pedido de Autorização de Despesas), entre outros;
- **Apoio Administrativo** – Engloba módulos de Reserva de Recursos, Agenda e *Trouble Tickets*¹⁷, entre outros;
- **Autenticação e Autorização** – Engloba módulos referentes à autenticação no sistema com credenciais ou através do cartão de cidadão como, por exemplo, Gestão de Identidades;
- **Comunicação e Imagem** – Inclui módulos de *E-mail* Dinâmico, *WebForos*¹⁸ e Notícias, entre outros;
- **Gestão Académica (componente GA)** – Engloba módulos referentes às Candidaturas, Cursos/Ciclos de Estudos e Dados Pessoais, entre outros;
- **Gestão de Informação** – Inclui módulos de Gestão de Correspondência, Gestão de Fotografias e Gestão de Unidades, entre outros;
- **Gestão de Recursos Humanos** – Engloba os módulos de Assiduidade, SIADUP (Avaliação de Desempenho), SIADAP (Avaliação de Desempenho)¹⁹, entre outros.
- **Gestão de Recursos Humanos (componente GRH)** – Engloba módulos de Remunerações, Dados Biográficos e Situação Profissional, entre outros;
- **Investigação e Desenvolvimento** – Inclui módulos de Publicações e Projetos;
- **Processo Pedagógico** – Inclui o módulo *Digitary*, que disponibiliza acesso aos graduados às respetivas certidões e suplementos ao diploma, Horários, Mobilidade, entre outros.

Na totalidade, o sistema é constituído por diversos módulos, podendo ser acedida uma listagem da totalidade dos mesmos *online*²⁰. À exceção dos módulos identificados como pertencentes aos componentes GA ou GRH, todos os outros pertencem ao componente de SI do SIGARRA sendo módulos de *frontoffice*.

¹⁷ Módulo responsável pelo registo de dúvidas ou problemas que os utilizadores possam encontrar quando interagem com o sistema.

¹⁸ Módulo em forma de fórum.

¹⁹ A diferença entre o SIADUP e o SIADAP diz respeito ao tipo de contrato dos colaboradores. O primeiro avalia o desempenho dos colaboradores com contrato de direito privado enquanto o segundo os de contrato de trabalho em funções públicas.

²⁰ Lista de Módulos do SIGARRA -

https://sigarra.up.pt/up/pt/web_base.gera_pagina?p_pagina=1001239

1.3 ESTATÍSTICAS

O SIGARRA possui uma página de estatísticas²¹ onde o conteúdo varia conforme o utilizador. No caso dos estudantes a estatística é relativamente pobre, que permite uma informação do número de acessos ao sistema nos quinze dias anteriores, sob a forma de gráfico (figura 2), relativamente ao dia em que a visitamos. Mencionámos que esta página é pobre visto esta contagem ser relativa ao número de página geradas – por exemplo, uma simples atualização da página acrescenta um número extra neste gráfico erradamente. Quando comparada com o *Google Analytics*, por exemplo, podemos igualmente observar que esta página de estatísticas é ainda fraca, pois não permite ver utilizadores ativos, locais de acesso, entre outras vantagens.



Figura 2. Gráfico de acessos na página de Estatísticas do SIGARRA

Outro tipo de utilizadores, como um diretor de curso ou um professor, podem ter acesso a dados diferentes e mais completos, gerados pelo sistema. Atualmente, está a ser integrado um sistema de *Business Intelligence*²², de modo a complementar as lacunas do sistema e obter estatísticas para responder às necessidades de cada UO. Por exemplo, atualmente o sistema não consegue elaborar uma estatística que permita apurar se existiu um aumento do número alunos provenientes de um determinado distrito nos últimos cinco anos. Através da adoção dos BI, evita-se recorrer a equipas de informática sempre que uma nova estrutura de relatório seja necessária. Neste momento já estão em testes diversos protótipos para escolher qual o sistema que mais se adequa.

²¹ http://sigarra.up.pt/up/pt/web_base.gera_pagina?P_pagina=1000327

²² Os BI são um conjunto de metodologias, arquiteturas e tecnologias que permitem a elaboração de relatórios e estatísticas de forma autónoma.

1.4 FUTURO DO SISTEMA

1.4.1 Usabilidade

Desde a criação do SiFEUP que a usabilidade do sistema de informação foi considerada importante, acompanhando ao mesmo tempo as inovações tecnológicas e necessidades dos utilizadores com o decorrer dos anos.

O SIGARRA é acompanhado, tecnicamente, por uma comissão de utilizadores que se reúne frequentemente e acompanha o desenvolvimento do sistema, respondendo às necessidades do mesmo. Dessa comissão fazem parte os gestores de informação para o SIGARRA, existindo um por unidade orgânica. Esses gestores são indicados pelo órgão de gestão da UO em questão e devem conhecer bem a estrutura orgânica, a missão, a visão, os objetivos da instituição e o próprio SIGARRA. As tarefas desses gestores são, resumidamente, organizar os conteúdos do SIGARRA, difundir internamente informação sobre o sistema, assegurar boas práticas de utilização do mesmo, colaborar na validação de alterações ou novos desenvolvimentos a realizar e colaborar na produção de manuais ou outros documentos de apoio do ponto de vista do utilizador do SIGARRA.

Durante a entrevista realizada à Dra. Lígia Ribeiro (ver subcapítulo 4.1.1. Entrevistas), foi possível descobrir que, em 2011, a comissão de utilizadores do SIGARRA elaborou um pedido à FBAUP para a realização de um estudo de usabilidade centrado exclusivamente na instância do SIGARRA da UP (up.pt). O estudo envolveu docentes, estudantes e colaboradores não docentes. Este mostrou algumas debilidades mas também comprovou que na verdade as pessoas conseguiam encontrar a informação que pretendiam mais rapidamente do que o que afirmavam.

Como consequência deste estudo, foi começado a ser desenvolvido um novo design para o SIGARRA. Apesar de este já se encontrar concluído e os diretores das UO e os gestores de informação terem conhecimento do mesmo, este ainda não se encontra disponível publicamente. O novo design é constituído por duas camadas: uma comunicacional e uma organizacional. A camada comunicacional é dirigida ao público externo, fornecendo informações gerais sobre a universidade, de um modo apelativo. Esta foi pensada para investigadores externos, potenciais alunos, alunos de mobilidade externa, entre outros. A camada organizacional contém informações mais detalhadas relativamente à UO em questão. Por exemplo, considerando a tarefa da consulta de cursos, a lista de cursos em si está presente na camada comunicacional enquanto os detalhes sobre os respetivos cursos estão presentes na

camada organizacional. Com a eleição do novo reitor recentemente, Doutor Sebastião Azevedo no dia 30 de Abril do presente ano, tenciona-se implementar o novo desenho para a instância da UP em breve.

Recentemente, podemos observar que os ícones da FEUP foram alterados. Estas alterações foram possíveis devido a uma alteração recente na infraestrutura²³ do sistema, preparando-o para providenciar suporte às novas funcionalidades. Esta alteração serviu para de certa forma modernizar um pouco o sistema, até ser implementada uma interface mais apelativa. Este tipo de alterações não podem ser forçadas, não se pode pedir a uma UO que implemente algo contra a sua vontade – o gestor de informação de cada UO é sempre avisado previamente de uma qualquer alteração planeada. Do mesmo modo, como referido anteriormente, alguns módulos são de cariz opcional como, por exemplo, os módulos responsáveis pelos menus de cantina ou pelas notícias. Nestes casos, cada universidade deve escolher se deseja ativar esses módulos.

É igualmente importante referir que cada universidade decide o seu design específico para o SIGARRA, podendo inclusive recorrer a empresas externas à UP. Deste modo é possível justificar por que a FMDUP utiliza uma breve página de carregamento enquanto as restantes UO não o fazem ou por que o design do SIGARRA da FCUP é totalmente distinto das restantes UO. Recentemente, a FAUP já “acolheu” a nova estrutura do sistema, tendo disponibilizado um novo design para o seu SIGARRA.

No Plano de Atividades e Orçamento para 2014, assume-se a vontade de introduzir melhorias no sistema que beneficiem a usabilidade do mesmo, através de um contacto mais próximo com os vários tipos de utilizadores do sistema e do aumento da colaboração com professores da Universidade do Porto que dominem esta área²⁴.

²³ *framework*

²⁴ https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos_service.conteudos_cont?pct_id=20139&pv_cod=189qrH2Ctaaa
Plano de Atividades e Orçamento para 2014 consultado em 14-05-2014

1.4.2 O SIGARRA como Ferramenta de Trabalho

Como já foi referido, o SIGARRA é também uma ferramenta de trabalho devido ao seu funcionamento na Intranet e apoio administrativo.

Por parte da equipa de acompanhamento do SIGARRA, existe uma grande preocupação em acompanhar as mudanças legislativas ou regulamentares, por exemplo, regulamentos das propinas ou do estudante, que vão acontecendo no país e preparar o sistema nesse sentido.

O próximo passo está relacionado com o investimento na assinatura digital, existindo já uma requisição para implementar esta tecnologia a aguardar aprovação. Para compreender a importância desta tecnologia, observemos o seguinte exemplo básico do lançamento de notas:

1. Lançamento das notas por parte do professor na componente de *frontoffice*;
2. Período de esclarecimentos;
3. O professor imprime o termo e assina para deixar junto dos serviços responsáveis;
4. A Informação é transmitida da camada *frontoffice* para a *backoffice*, bloqueando possíveis alterações.

No exemplo, a introdução da assinatura digital evita a impressão do termo para o assinar, assim como a deslocação do docente para entregar o mesmo. Esta tarefa é simples mas por vezes é necessária a assinatura de duas ou mais pessoas em cada tarefa. De um modo geral, se num *workflow* surgir necessidade de assinatura, é necessário garantir que as pessoas podem assinar digitalmente. Com a implementação desta tecnologia, seria também criado um repositório para os termos assinados digitalmente.

O SIGARRA tem a vantagem de ter sido desenhado de acordo com as necessidades da UP, por isso, existe a preocupação de acompanhar as necessidades da mesma e utilizar a tecnologia de modo a acrescentar valor ao sistema.

1.5 IMPORTÂNCIA DA ADAPTAÇÃO A SISTEMAS MÓVEIS

Cada vez mais os alunos têm facilidade em aceder a dispositivos móveis e utilizam-nos para diversos fins, possivelmente consultas ao sistema. Apesar de não ter sido realizado nenhum estudo no sentido de obter dados quantitativos relativamente a este aspeto, durante o trabalho de campo realizado foi possível observar um número considerável de estudantes a interagir com dispositivos móveis. O facto de estes dispositivos poderem ser utilizados em qualquer lado e a

quantidade de pontos de acesso à Internet disponíveis hoje em dia ser superior, faz com que uma adaptação do SIGARRA a esta realidade comece a ser vista como uma necessidade.

Atualmente existe vontade de investir nos sistemas móveis por parte da equipa responsável pelo SIGARRA. Várias empresas têm mostrado interesse em desenvolver diversas aplicações para o SIGARRA, por isso é importante desenvolver um *Hub* que permite reunir todas as aplicações que venham a ser desenvolvidas. No próximo ano, será possível já existirem novidades neste assunto, através da criação de uma camada API²⁵.

²⁵ *Application programming interface*

2 DESIGN DE INTERAÇÃO

Este capítulo abordará a Interação Humano-Computador (IHC)²⁶, e a evolução das Interfaces, a Usabilidade, o Design Centrado no Utilizador e o Design de Interfaces Móveis Tácteis, sendo o foco do estudo os *tablets*.

2.1 INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

A IHC tem as suas raízes na Usabilidade e foca-se em como os humanos interagem com os computadores (Lowdermilk, 2013). Embora a IHC seja estudada em várias áreas, é nas áreas das ciências computacionais e do design de sistemas que o seu estudo é mais desenvolvido. A IHC envolve o design, a implementação e a avaliação de sistemas interativos tendo em conta o contexto das tarefas a serem levadas a cabo pelos utilizadores (Dix et al., 2004).

2.1.1 Primeiras Interfaces

No que diz respeito à estrutura das primeiras interfaces, estas eram consideradas como orientadas à função²⁷ uma vez que a interação era estruturada à volta de comandos introduzidos pelo utilizador, através de diversas combinações, de modo a atingir o resultado pretendido.

Interfaces de Linha de Comandos

As interfaces de linha de comandos²⁸, tal como o nome sugere, permitiam uma interação com o sistema através de comandos digitados. O utilizador interagiu com um computador através de uma linha de instruções e, após a tecla *Enter* ser premida, as instruções não podiam mais ser alteradas. Em geral, os *outputs* das ILC eram apresentados sob a forma de linhas textuais na interface (figura 3).

Algumas das grandes desvantagens desta interface diziam respeito a ter de decorar os diversos comandos, e a própria sintaxe específica do sistema, e aprender a como e quando deviam ser utilizados. Além de serem relativamente abstratas quando comparadas com as IG²⁹, onde podemos realmente ver o que estamos a fazer, a manipulação de objetos e as próprias ações

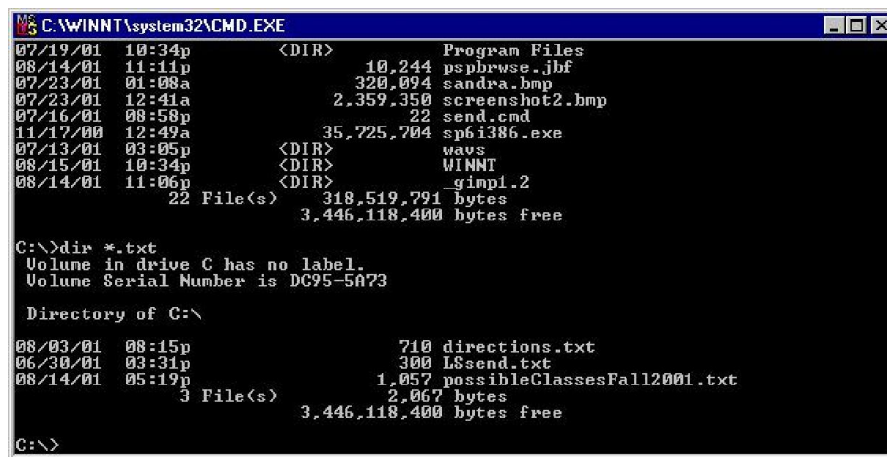
²⁶ Em inglês, *Human-Computer Interaction* ou HCI

²⁷ Em Inglês, *function-oriented*

²⁸ Em inglês, *Command-line Interface* ou CLI

²⁹ Em Inglês, *Graphical User Interface* ou GUI

estão escondidas por detrás de comandos (Wroblewski, 2011). Até esta altura, as interfaces possuíam apenas uma dimensão.



```
C:\WINNT\system32\CMD.EXE
07/19/01 10:34p <DIR> Program Files
08/14/01 11:11p          10,244 pspbrwse.jbf
07/23/01 01:08a          320,094 sandra.bmp
07/23/01 12:41a        2,359,350 screenshot2.bmp
07/16/01 08:58p           22 send.cmd
11/17/00 12:49a        35,725,704 sp6i386.exe
07/13/01 03:05p <DIR> wavs
08/15/01 10:34p <DIR> WINNT
08/14/01 11:06p <DIR> gimp1.2
          22 File(s)      318,519,791 bytes
          3,446,118,400 bytes free

C:\>dir *.txt
Volume in drive C has no label.
Volume Serial Number is DC95-5A73

Directory of C:\

08/03/01 08:15p          710 directions.txt
06/30/01 03:31p          300 L$send.txt
08/14/01 05:19p           1,057 possibleClassesFall2001.txt
          3 File(s)      2,067 bytes
          3,446,118,400 bytes free

C:\>
```

Figura 3. Interface de Linha de Comandos do Windows 98

Interfaces Full-Screen

Antes das Interfaces Gráficas, surgiram as primeiras interfaces com duas dimensões, as Interfaces *Full-Screen*. Este tipo de interfaces era usado, sobretudo, para o preenchimento de formulários onde o utilizador se deparava com os campos a preencher, tendo a liberdade de os preencher pela ordem que desejasse.

Estas interfaces introduziram hierarquias de menus e as teclas de função (figura 4). Segundo Nielsen (1993), as principais vantagens destas teclas diziam respeito ao facto destas acelerarem a interação com o sistema, uma vez que substituíam a introdução de determinados comandos, e de serem tão poucas que permitiam a memorização das funções das mesmas rapidamente.

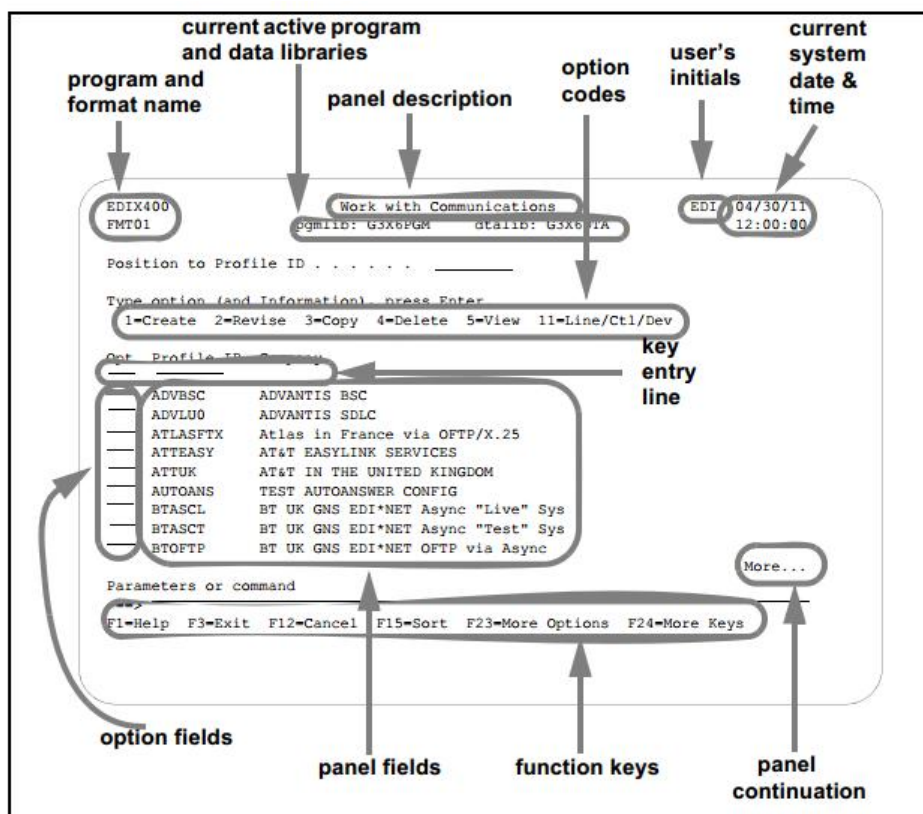


Figura 4. IBM Sterling Gentran:Server Communications Module Interface

2.1.2 Interfaces Gráficas

No que diz respeito à evolução das Interfaces Gráficas é importante mencionar o *Sketchpad* (figura 5) de Ivan Sutherland (1962) ou o sistema NLS³⁰ (figura 6) desenvolvido por Douglas Engelbart (1964). O *Sketchpad* foi importante devido a ser o primeiro editor gráfico orientado a objetos, sendo possível a manipulação de objetos como elementos distintos. Já o NLS foi o primeiro sistema a utilizar o rato, hiperligações e janelas, e a organizar conteúdo pela sua relevância, entre outros conceitos atualmente utilizados na computação.

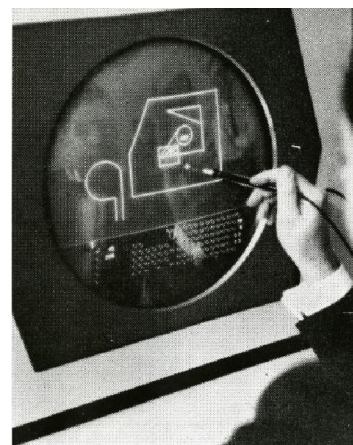


Figura 5. Sketchpad

³⁰ oN-Line System



Figura 6. Estação de Trabalho do NLS

Durante a década de 1970 foram desenvolvidas diversas pesquisas, entre as quais uma elaborada por um grupo de investigadores da Xerox PARC, como Alan Kay, que apenas tiveram impacto comercial a partir da década de 1980. Este tipo de interface recorre a diversos elementos visuais para permitir ao utilizador executar comandos como abrir, apagar ou editar ficheiros (figura 7). A combinação de elementos mais recorrente é conhecida como WIMP (*Windows, Icons, Menus, Pointer* – Janelas, Ícones, Menus e Cursor, em português).

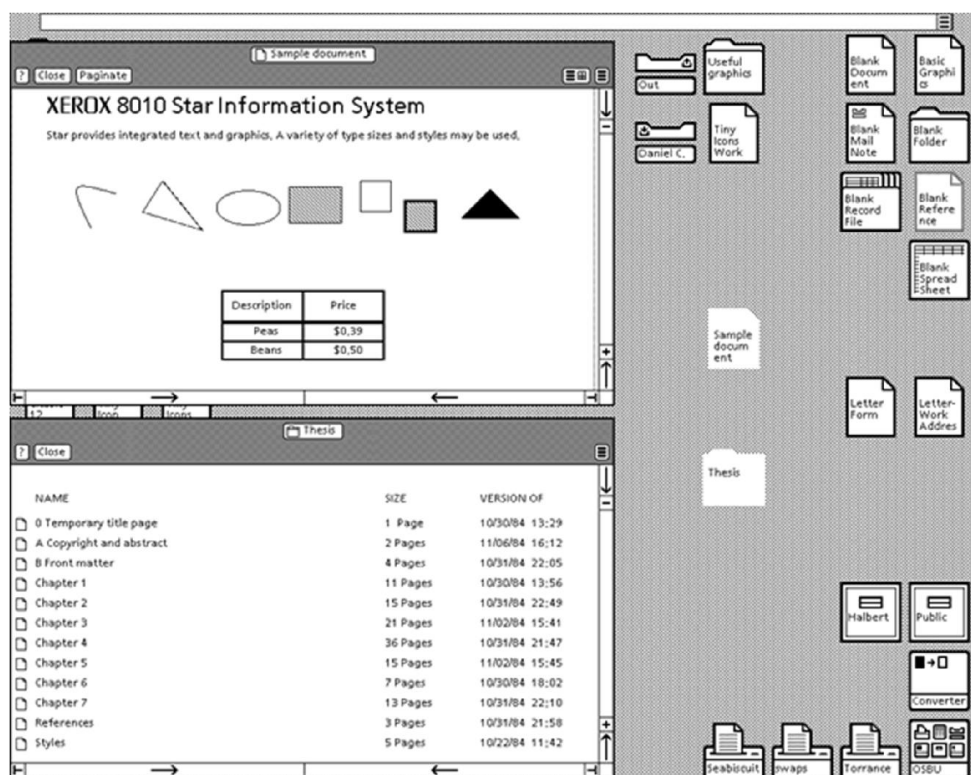


Figura 7. GUI do XEROX 8010 Star

É com este tipo de interfaces que surge, também, o conceito de interfaces com três dimensões devido a ser possível fazer uma sobreposição de janelas, ainda que isso não corresponda verdadeiramente a três dimensões. Por este motivo, Nielsen (1993) sugere que o mais correto seria designá-las de interfaces de duas dimensões e meia³¹.

A maioria dos sistemas que utiliza as IG recorre a dispositivos apontadores, como o rato, como principal meio de manipulação com os diversos elementos visuais que constituem a interface. No que diz respeito à estrutura da interface, podemos afirmar que as IG são interfaces orientadas a objetos³², ou seja, a informação é representada graficamente através de ícones ou janelas (figura 8). Este tipo de interfaces utiliza a chamada metáfora Desktop³³. Esta metáfora consiste na utilização de elementos do mundo real na interface do utilizador como, por exemplo, o caso do balde da reciclagem para os itens eliminados ou não desejados, ou ainda as pastas que se assemelham a arquivos de ficheiros³⁴. A metáfora, que surgiu inicialmente na Xerox PARC em 1970, ainda serve hoje de base a modelos conceptuais do design de interação.



Figura 8. GUI Aqua no Mac OS X Leopard (10.5) – Outubro de 2007

³¹ “...it would be more accurate to refer to these interfaces as having two-and-a-half dimensions.” (Nielsen, 1993)

³² Em inglês, *object-oriented*

³³ *Desktop Metaphor*

³⁴ <http://www.research.ibm.com/people/k/koved/papers/rwavrc.pdf> in 27-05-2014

A maior parte dos especialistas em interfaces assumem que as IG apresentam melhores características de usabilidade no geral que as interfaces baseadas apenas em texto, especialmente no que diz respeito à aprendizagem de novos utilizadores. Além disso, nas IG é possível efetuarmos todas as tarefas que era possível até então realizar nas interfaces prévias, enquanto o contrário não é de todo possível (Nielsen, 1993). Para Norman (2010), o ponto forte destas interfaces não é a sua vertente gráfica mas sim a facilidade com que memorizamos quais ações são possíveis de efetuar e como as podemos de facto realizar.

2.1.3 Interfaces Gestuais

As Interfaces Gestuais³⁵, também apelidadas de Interfaces Naturais³⁶, referem-se a interfaces que proporcionam uma interação mais próxima do natural para o ser humano como, por exemplo, ecrãs de toque, sistemas de reconhecimento de voz ou leitores de sinais neurológicos. Deste modo, podemos ter uma interação com a máquina mais intuitiva e mais perto de ações que realizamos habitualmente no dia-a-dia, sem intermediários como, por exemplo, os teclados ou os dispositivos apontadores. No entanto, Norman não considera estas interfaces intuitivas, sendo este um tópico complexo³⁷. Na opinião do autor, estas não são intuitivas porque algo que é intuitivo requer muitos anos de prática, tal como aprender a falar uma determinada língua ou andar de bicicleta.

2.1.3.1 Evolução

Augusto de Los Reyes (2008) defendeu que as Interfaces de Linha de Comandos, as Interfaces Gráficas e as Interfaces Naturais estariam ligadas como uma evolução continua (figura 9). Na verdade, esta linha de pensamento não é totalmente correta, especialmente se pensarmos que as Interfaces Gestuais podem conter os elementos visuais característicos das Interfaces Gráficas.

³⁵ Em inglês, *Gestural Interfaces*

³⁶ Em inglês, *Natural Interfaces* ou NUI

³⁷ <http://permalink.gmane.org/gmane.comp.hci.phd-design/19144> consultado 29-07-2014;



Figura 9. Evolução das Interfaces segundo Reyes (2008)

Apesar da sua popularidade nos tempos correntes, as Interfaces Gestuais não são algo apenas do presente. Senão lembremos o Apple Newton, desenvolvido em 1992 (figura 10) onde interação era realizada com o toque de uma caneta no ecrã, ou o trabalho de Myron Krueger durante as décadas de 70 e 80, o *Videoplace*³⁸ (figura 11). Outro exemplo de um sistema multi-toque é o instrumento musical Theremin (figura 12). Este tipo de sistemas são capazes de reconhecer vários pontos de contacto em simultâneo.



Figura 10. Apple Newton



Figura 11. Uma das várias tarefas possíveis de realizar no *Videoplace*

³⁸ O *Videoplace* foi criado como um laboratório de realidade artificial que envolvia os utilizadores, respondendo aos seus movimentos e ações. O termo realidade artificial foi o escolhido por Krueger para descrever o ambiente característico do *Videoplace*. Este laboratório detetava os utilizadores através do uso de umas luvas especiais ou óculos de realidade virtual e utilizava projetores e câmaras de vídeo, entre outros, para colocar os utilizadores num ambiente interativo.



Figura 12. Barbara Buchholz a tocar num Theremin

2.1.3.2 Última Década

Durante a última década, renomeados autores foram dando a sua opinião no que diz respeito a este tipo de interação. Tal como Reyes (2008) constatou, este tipo de interface proporciona um tipo de interação mais intuitiva. No entanto, para Norman (2010), a maioria dos gestos não são nem naturais nem fáceis de aprender ou lembrar. Se pensarmos em termos culturais, os gestos variam bastante conforme as diferentes culturas mundiais, podendo levar a interpretações incorretas.

Saffer (2008) enumera uma série de vantagens das interfaces gestuais, como a existência de uma interação mais natural, menos peso ou *hardware* visível, maior flexibilidade, maior variedade e maior diversão. Por flexibilidade, o autor refere-se à possibilidade de proporcionar configurações diferentes em ecrãs de toque, conforme a situação, ou um maior espaço de trabalho noutros contextos. A variedade está relacionada com expressões principalmente relacionadas com os sentimentos humanos como o piscar de olhos ou o franzir da sobrancelha, impossíveis de detetar noutras interfaces.

Os sistemas gestuais não são diferentes das outras formas de interação. Estes necessitam de seguir as regras básicas do design de interação. E porque gesticular é um comportamento humano automático e natural, o sistema tem de ser afinado de modo a evitar movimentos involuntários ou não pretendidos com *input* – esta afinação leva a uma provável perda de

movimentos que eram pretendidos como *input*. Nenhuma destas situações aconteceria com um teclado, sistemas de toque, canetas ou ratos (Norman, 2010).

2.1.3.3 Dez Características de uma Boa Interface Gestual

Apesar de existirem alguns aspetos que necessitem uma reflexão contextual, Saffer (2008) enumerou o que, na sua opinião, representariam as dez características ideais de uma boa interface gestual.

1. **Visibilidade.** As Interfaces Gestuais estão diretamente ligadas ao conceito de *Affordance*³⁹. O utilizador necessita de olhar e perceber de imediato para que serve cada elemento da mesma, como se processará a interação.
2. **Fidedigno.** Este tipo de interface tem de ser competente, seguro e deve respeitar a privacidade do utilizador.
3. **Responsivo.** Quando interagem com uma Interface Gestual, os utilizadores gostam de saber que o sistema recebeu e compreendeu os comandos efetuados. Nestas interfaces, a resposta deve ser o mais breve possível (cerca de 100ms). Sem nenhuma resposta, ou uma resposta demorada, os utilizadores tendem a repetir a ação realizada, supondo que o sistema não a recebeu/compreendeu.
4. **Apropriado.** Deve ser apropriado ao contexto, situação ou cultura em que se inserem. Como referido anteriormente, gestos têm interpretações diferentes conforme a cultura e o que parece um simples, inofensivo gesto na verdade pode ferir suscetibilidades.
5. **Significativo.** Se o sistema não satisfizer as necessidades do utilizador, não é um grande sistema, mesmo que a interação proporcionada seja extraordinária.
6. **Esperto.** Os dispositivos que utilizamos fazem tarefas que temos dificuldades em cumprir, como efetuar cálculos rápidos ou possuir memória infalível.
7. **Inteligente.** Os melhores produtos preveem as necessidades dos seus utilizadores e satisfazem-nas de modos impensáveis.
8. **Divertido.** Os utilizadores devem sentir-se relaxados o suficiente para explorarem novas funcionalidades e variações nos seus gestos. Erros devem ser difíceis de surgir e, além disso, é muito importante existir a possibilidade para desfazer ações, proporcionando, assim, um ambiente propício à diversão. A diversão termina se os utilizadores se sentirem perdidos, encurralados ou sem poder sobre as suas ações.

³⁹ James Gibson (1986) define *Affordance* como a interpretação que fazemos de um objeto quando o visualizamos (*"What we perceive when we look at objects are their affordances, not their qualities"*)

9. **Agradável.** As Interfaces Gestuais devem ser agradáveis tanto a nível estético com funcional. As partes de um sistema gestual devem ser apelativas a nível sensorial, gerando sensações positivas junto dos utilizadores.
10. **Bom.** Estes sistemas têm de ser bons para os utilizadores, bons para as pessoas indiretamente ligadas, bons em termos culturais e bons para o ambiente. Por último, o respeito e compaixão por quem utilize estas interfaces devem ser priorizados.

2.1.4 *First Person User Interfaces*

Este tipo de interfaces derivam das Interfaces Naturais, embora sejam mais imersivas. Segundo Wroblewski (2011), estas interfaces permitem a um utilizador interagir com o mundo real ao mesmo tempo que o estão a sentir e explorar. É possível obter automaticamente informações relevantes tendo em conta a localização atual do utilizador e sobre quem ou o quê se encontra perto do mesmo – é possível fazer com que pessoas, localizações e objetos do mundo real se tornem elementos interativos interligados entre si. *Google Maps*, aplicações que permitam explorar e conhecer uma cidade, leitores de códigos de barras e fotografias utilizadas em motores de pesquisa são apenas alguns exemplos desta tipologia de interfaces.

As FPUI tiram partido de vários tipos de sensores, que têm funcionalidades como a deteção de movimento e posicionamento do dispositivo através de acelerómetros, captura de vídeo e imagem através da câmara, deteção de proximidade, perceção da luminosidade do ambiente, deteção de localizações, etc. No que diz respeito aos sistemas de localização, os *smartphones* são uma espécie de híbridos, podendo combinar informações provenientes de GPS, *Wifi* e triangulação de torres telefónicas. No caso dos computadores portáteis e de secretária, esta informação pode ser obtida, principalmente, através de *Wifi* e IP, sendo que raramente ainda pode ser obtida por GPS (Wroblewski, 2011).

2.1.4.1 *Evolução*

À medida que as interfaces foram evoluindo, o seu grau de abstração foi reduzido. Agora todas as interações são mais intuitivas, naturais. Se aplicássemos o ciclo de vida do produto à evolução das interfaces, o resultado obtido seria o presente na figura 13. As ILC encontram-se em declínio, as IG já estão numa fase de maturidade, as IN encontram-se em crescimento e, por último, as FPUI estão agora a emergir.

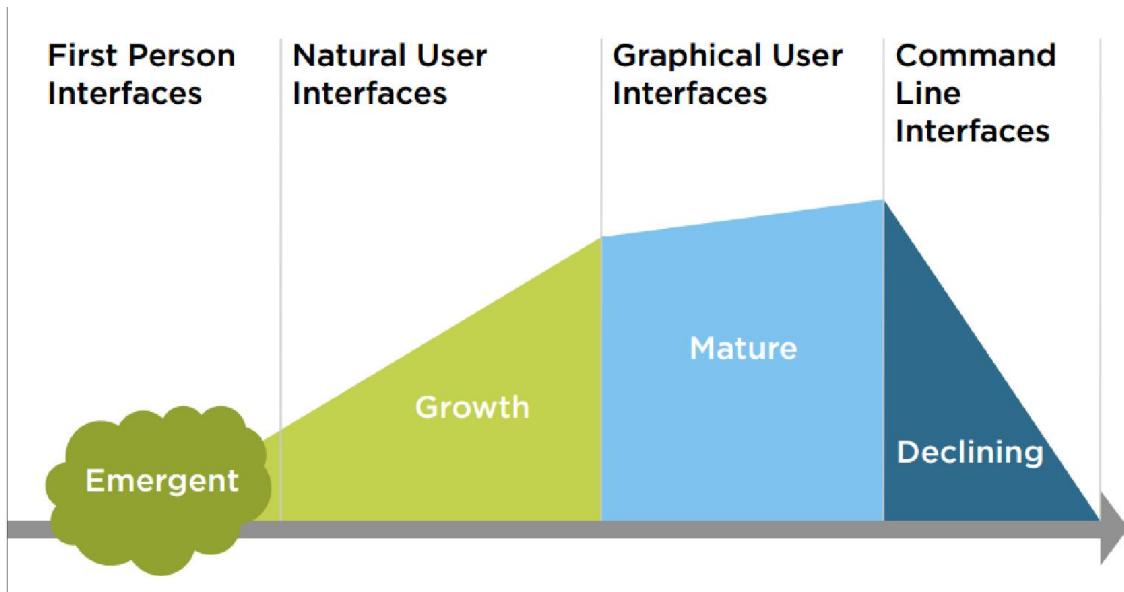


Figura 13. Ciclo de vida do produto aplicado às interfaces (Wroblewski, 2011)

2.1.5 Usabilidade

Usabilidade aplica-se a todos os aspetos de um sistema com os quais um humano possa interagir, incluindo os procedimentos de instalação e manutenção do mesmo (Nielsen, 1993); é a medida que permite verificar até que ponto um produto pode ser usado por utilizadores específicos para atingir determinados objetivos com eficácia, eficiência e satisfação, num determinado contexto de uso (ISO 9241-11, 1998); descreve a facilidade com a qual o utilizador do produto consegue compreender como este funciona e como fazer com que este comece a funcionar (Norman, 2004); significa garantir que algo funciona bem: que uma pessoa de capacidade e experiência medianas consegue usar algo no sentido para que foi desenvolvido sem ficar frustrada (Krug, 2006);

A usabilidade centra-se em três conceitos: eficácia, eficiência e satisfação. A eficácia é medida analisando os objetivos e subobjetivos do utilizador em relação à precisão e integralidade com que podem ser atingidos. A eficiência relaciona-se com o nível de eficácia obtido em detrimento do número de recursos utilizados e pode incluir esforço físico e mental, materiais e custo financeiro. Por último, a satisfação pode ser medida ao nível de até que ponto os utilizadores estão livres do desconforto e a sua atitude quanto à utilização do produto (ISO 9241-11, 1998), como a quantidade de comentários positivos ou negativos durante a interação com o produto, entre outros.

Krug (2006) menciona as suas principais leis, ou princípios, no que diz respeito à Usabilidade Web, de um modo simples e fácil de compreender:

Não me Faça Pensar⁴⁰. Os utilizadores não gostam de pensar. Qualquer entrave que surja na utilização da interface faz com que o utilizador não a queira mais usar a menos que seja estritamente necessário. Por exemplo, quando nos deparamos com um programa cuja interface é complicada ou confusa demais para ser utilizada instantaneamente, o nosso primeiro instinto passa por fechá-lo e procurar uma alternativa. No caso de sistemas web, os utilizadores gostam de ver claramente onde podem clicar e, por vezes, as hiperligações não estão assinaladas corretamente o que pode levar a um nível de confusão e/ou frustração.

Não importa quantas vezes tenho de clicar, desde que cada clique seja uma escolha clara e irracional⁴¹. Esta regra surge no seguimento da seguinte. Krug defende que, mais importante que o número de cliques efetuados, é o processo que envolve essas escolhas. Ou seja, o quanto o utilizador tem de pensar para efetuar a escolha mais acertada.

Elimina metade das palavras em cada página e posteriormente elimina metade do que restou⁴². Quantas vezes elaboramos uma simples pesquisa num motor de buscar e selecionamos um *website* que apresenta um enorme bloco de texto? Nestes casos, o mais comum seria o utilizador retroceder e procurar outro de mais fácil leitura. Os *websites*, tal como as apresentações, devem apresentar o mínimo de texto possível, de modo a não cansar o utilizador.

2.1.5.1 Cinco Atributos da Usabilidade

Para Nielsen (1993) a usabilidade não é apenas uma propriedade unidimensional de interface do utilizador. Esta é composta por múltiplos componentes associados a cinco atributos - Capacidade de Aprendizagem, Capacidade de Memorização, Eficiência de Utilização, Prevenção de Erros e Satisfação Subjetiva.

⁴⁰ Tradução do Autor de “*Don’t Make me Think.*”

⁴¹ Tradução do Autor de “*It doesn’t matter how many times I have to click, as long as each click is a mindless, unambiguous choice.*”

⁴² Tradução do Autor de “*Get rid of half the words on each page, then get rid of half of what’s left.*”

Capacidade de Aprendizagem

Na opinião de Nielsen (1993), este é talvez o atributo mais importante da usabilidade, uma vez que a maioria dos sistemas precisam de ser fáceis de aprender e a primeira experiência que um utilizador tem com o sistema é, de facto, a sua aprendizagem.

Este atributo é o mais fácil de avaliar no sentido em que para o fazer basta colocar um novo utilizador a interagir com o sistema em questão e medir o tempo que este leva a concretizar uma determinada ação previamente proposta.

Quando analisamos a capacidade de aprendizagem, devemos ter em conta que a maioria dos utilizadores começa a interagir com um sistema após conhecer a sua interface parcialmente, em vez de interagir apenas quando a conhece por completo (Nielsen, 1993). Por este motivo, e porque os utilizadores têm tendência para começar de imediato a interagir com um sistema, quando avaliamos este parâmetro, devemos procurar um determinado nível de domínio da execução de uma tarefa, em vez de procurar a excelência.

Capacidade de Memorização

A capacidade de memorização de um sistema está relacionada com a facilidade de memorizar como uma determinada tarefa dentro de um sistema pode ser efetuada. Esta capacidade é facilmente posta à prova quando, por exemplo, o utilizador deixa de interagir com o sistema durante um determinado período de tempo.

Nielsen (1993) menciona dois métodos interessantes de testar esta mesma capacidade de memorização. Um método passa por pedir a um utilizador, que já não interaja com o sistema há um determinado período de tempo, que realize um determinado conjunto de tarefas. O outro método inclui a elaboração de um teste de memória através da seleção de alguns utilizadores, após uma sessão de testes, pedindo a estes que mencionem alguns pormenores, como o nome ou aspeto de algum objeto, ou que expliquem como devemos proceder para realizar uma determinada tarefa.

Eficiência de Utilização

A eficiência de utilização está relacionada com o grau de rapidez e sucesso com que os utilizadores conseguem desempenhar uma determinada tarefa no sistema. Cooper (2004) afirma que a maioria dos utilizadores que interage com um sistema são intermediários, sendo os utilizadores iniciantes ou experientes uma fração pequena desse universo⁴³.

Um modo comum de avaliar esta eficiência passa por reunir um grupo de utilizadores que reúnam uma determinada condição como, por exemplo, há quantos anos interagem com a aplicação, e medir o tempo que esses utilizadores demoram a realizar um conjunto de tarefas.

Prevenção de Erros

Podemos definir erro como qualquer ação que não satisfaça um objetivo pretendido e o rácio de erros de um sistema deve ser medido através de uma contagem dessas ações realizadas pelos utilizadores enquanto efetuam uma determinada tarefa (Nielsen, 1993).

Enquanto alguns erros são facilmente ultrapassados pelo utilizador, em que este percebe como deve proceder para contornar a situação, existem outros erros mais graves em que o utilizador não consegue perceber como se deve comportar para conseguir ultrapassar esse obstáculo. Nielsen (1993) defende que este tipo de erros devem ser considerados em separado, dando mais relevância aos últimos.

Satisfação Subjetiva

Este atributo diz respeito ao grau de satisfação do utilizador ao interagir com o sistema. Apesar de esta satisfação subjetiva poder ser medida através de simples perguntas colocadas aos utilizadores, o modo de obtenção de resultados mais consistentes recorre ao preenchimento de pequenos inquéritos após um teste de usabilidade do sistema (Nielsen, 1993), de modo a conseguir perceber qual a sensação que os utilizadores tiveram da interface com a qual interagiram (figura 14).

Please mark the positions that best reflect your impressions of this system:

Pleasant	-----	Irritating
Complete	-----	Incomplete
Cooperative	-----	Uncooperative
Simple	-----	Complicated
Fast to use	-----	Slow to use
Safe	-----	Unsafe

Figura 14. Exemplo de uma escala para inquéritos de satisfação (Nielsen, 1993)

⁴³ "Most users are neither beginners nor experts; instead they are perpetual intermediates." (Alan Cooper, 2004).

2.1.5.2 ISO 9241

A norma ISO 9241 diz respeito aos requisitos internacionais sobre a ergonomia de sistemas interativos e contém dezassete secções. Existem duas secções particularmente importantes, merecendo destaque. A secção dez, relativa aos princípios de diálogo, é importante visto auxiliar o desenvolvimento de bons diálogos do sistema, satisfatórios e eficientes. A secção onze relaciona-se com o modo como percebemos, definimos e avaliamos a usabilidade em termos de performance e satisfação do utilizador. Ambas as secções estão relacionadas uma vez que os diálogos bem desenvolvidos podem levar a uma melhoria da usabilidade do sistema.

Igualmente importante é a ISO 25062. Esta ISO está relacionada com o formato a utilizar nos relatórios de testes de usabilidade. Esta ISO inclui alguns termos já definidos em outras ISOs como a 9241 e a 9126, introduzindo outros como a acessibilidade, tecnologias de apoio (por exemplo, leitores de ecrã e ecrãs Braille) e assistência, no sentido em que o testador pode fornecer algum tipo de ajuda ao testado quando este não consegue completar a tarefa por ele mesmo. Resumidamente, esta ISO aborda aspetos como a descrição do produto, os objetivos do teste, os participantes do teste realizado, as tarefas que os utilizadores tiveram de desempenhar, o design experimental do teste, o método ou processo através do qual o teste foi conduzido, as medidas de usabilidade e os métodos de recolha de dados e, por último, os resultados numéricos.

2.1.5.2.1 ISO 9241-11

Razão e Benefícios

A usabilidade tem em consideração o grau de eficiência, de eficácia e de satisfação dos utilizadores, sendo esta de extrema importância durante a fase de design de produtos. A usabilidade dos produtos é possível de ser melhorada introduzindo funcionalidades e atributos reconhecidos por beneficiarem os utilizadores em determinados contextos.

É importante avaliar a usabilidade tendo em conta a complexidade das interações entre o utilizador, os objetivos, as características das tarefas e os restantes elementos dos cenários de contexto. Um produto poderá ter diferentes níveis de usabilidade dependendo desse mesmo contexto.

Planear a usabilidade como parte do design e desenvolvimento dos produtos requer uma identificação sistemática dos requisitos de usabilidade, incluindo medição da usabilidade e descrições verificadas dos cenários de contexto. Deste modo obtemos objetivos de design que podem ser usados para avaliar o design resultante.

Os benefícios da ISO 9241-11 resumem-se em quatro aspetos importantes:

- A infraestrutura pode ser utilizada para identificar os aspetos de usabilidade e componentes dos cenários de contexto que devem ser considerados quando se especifica, se delinea ou se avalia o produto (figura 15);
- A performance, no que diz respeito à eficácia e eficiência, e satisfação do utilizador podem ser utilizadas para definir em que medida um produto é utilizável num determinado contexto;
- A avaliação da performance e da satisfação do utilizador servem de base para comparações entre a usabilidade relativa de produtos com especificações técnicas distintas em cenários idênticos;
- A usabilidade planeada para um produto pode ser definida, documentada e verificada.

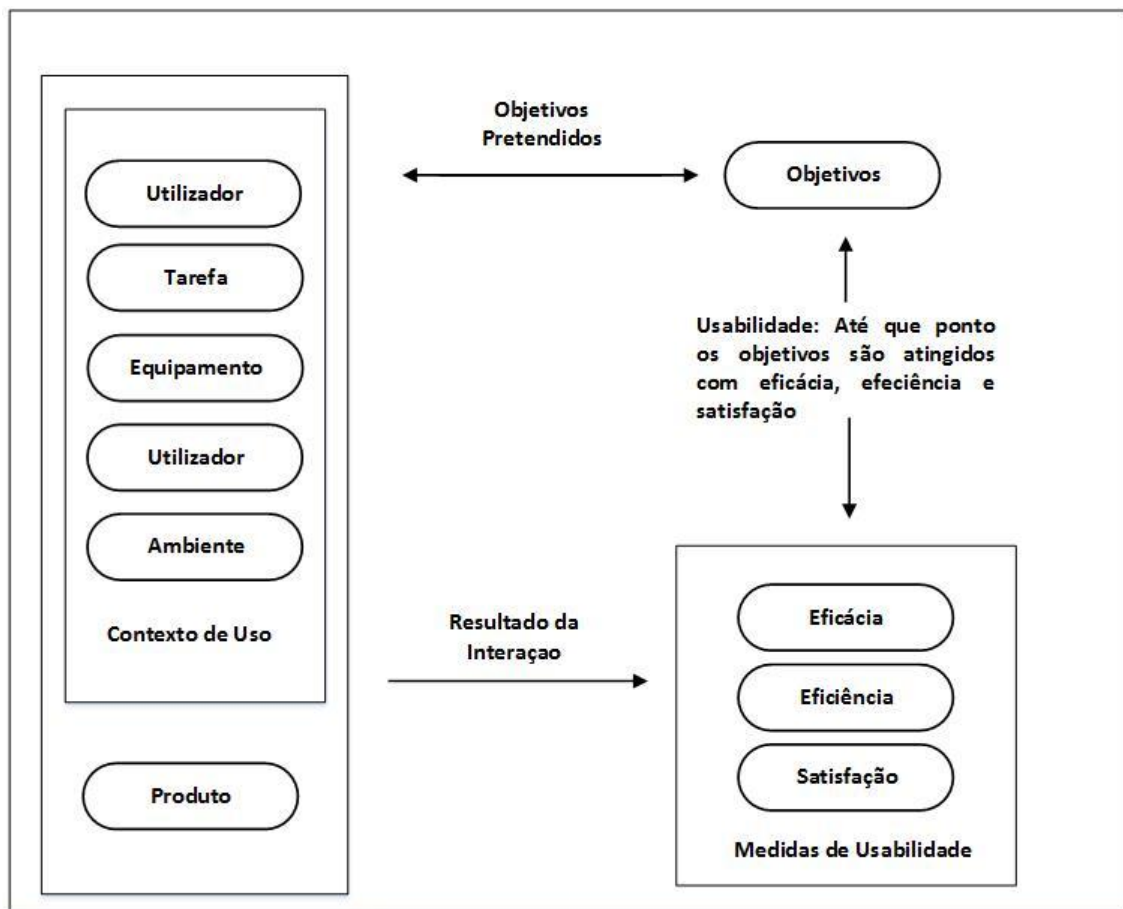


Figura 15. Estrutura de Usabilidade (ISO 9241-11, 1998)

Quando pretendemos especificar ou medir a usabilidade, é necessário reunir um conjunto de informações como a descrição dos objetivos finais pretendidos; quais os objetivos ou valores reais para a eficácia, eficiência e satisfação dos contextos desejados, e a descrição dos componentes de contexto e uso, incluindo utilizadores, tarefas, equipamentos e ambiente. Este último aspeto pode ser relativo à descrição de um contexto existente ou apenas uma especificação dos contextos pretendidos. Esta descrição do contexto necessita de ser o mais detalhada possível, de maneira a que os aspetos do contexto que tenham uma influência relevante na usabilidade possam ser reproduzidos.

Descrição dos Objetivos de Uso de um Produto

Estes objetivos devem ser descritos e podem ser decompostos em subobjetivos que especificam um objetivo geral e o critério para o satisfazer. Por exemplo, um profissional de vendas por telefone pode ter como objetivo guardar as encomendas dos clientes mas este objetivo pode ser detalhado em subobjetivos como manter registos detalhados das encomendas dos clientes ou fornecer informação o mais rapidamente possível a dúvidas dos clientes sobre as encomendas realizadas.

Cooper et al. (2007) afirmam que os objetivos dos utilizadores podem ser identificados em três categorias: objetivos experienciais, finais e de vida. Os primeiros, refletem como os indivíduos se querem sentir quando interagem com um produto ou a qualidade da interação com este. Os objetivos finais relacionam-se com as motivações do utilizador para desempenhar determinada tarefa com determinado produto. Os objetivos de vida representam aspirações pessoais do utilizador que, habitualmente, abrangem mais aspetos que o contexto do produto pois descrevem desejos a longo prazo, motivações e a imagem que o utilizador tem dele próprio – estes aspetos são responsáveis pelo desenvolvimento de uma ligação entre o utilizador e o produto.

Contexto de Uso

Na descrição dos utilizadores, as características mais relevantes dos mesmos devem ser descritas (por exemplo, utilizando métodos como o uso de personas). Algumas das características possíveis de serem enumeradas podem ser o grau de conhecimentos, as capacidades, a experiência, a educação, a formação e as características físicas, motoras e sensoriais.

Relativamente à descrição das tarefas, estas são consideradas as atividades desenvolvidas para atingir um determinado objetivo. Todas as características destas atividades que possam influenciar a usabilidade devem ser descritas, por exemplo, aspetos como a frequência e duração da tarefa. Podem ser necessárias descrições pormenorizadas das atividades e dos processos se a descrição do contexto for utilizada como base para o design ou avaliação dos detalhes da interação com o produto. Isto pode incluir descrição da alocação das atividades e passos entre os recursos humanos e os recursos tecnológicos. A descrição das tarefas não se deve resumir apenas a descrições em termos de funções ou características do produto ou sistema. Para fins de avaliação da usabilidade, um número concreto de tarefas-chave deve ser selecionado para representar aspetos significativos de uma tarefa em geral.

No que diz respeito às características do equipamento, é necessário uma descrição do *hardware*, *software* e outros materiais associados com os terminais de apresentação visual. Esta descrição pode ser em termos de um conjunto de produtos, em que um ou mais desses seja o foco da avaliação ou especificação da usabilidade, ou pode ser em termos de um conjunto de atributos ou características de performance do *hardware*, *software* e outros materiais. Neste sentido, é importante a descrição de métodos de *input* como, por exemplo, o teclado ou o dispositivo apontador, e métodos de *output* (se existe *output* sonoro, com imagens, entre outros).

Por último, a descrição do ambiente deve incluir características relevantes do ambiente social e físico. Por exemplo, num ambiente tecnológico podemos mencionar a rede de área local, num ambiente físico mencionaríamos o escritório, a respeito de condições climáticas era possível enumerar informações como a temperatura ou a humidade, em aspetos culturais e sociais poderíamos referir práticas empresariais ou atitudes.

Medidas de Usabilidade

É necessário estabelecer uma medida para o grau de eficácia, eficiência e de satisfação embora não exista nenhuma regra geral para a escolha das medidas. Esta escolha deve ser realizada considerando os objetivos de ambas as partes. A importância de cada medida face aos objetivos deve ser considerada ou seja, por exemplo, se a utilização é pouco frequente, uma maior importância pode recair sobre a aprendizagem e a reaprendizagem. De seguida, abordarmos como podem ser medidas a eficácia, a eficiência e a satisfação.

A eficácia é medida tendo em conta os objetivos e subobjetivos do utilizador relativamente à precisão e integralidade com que estes podem ser atingidos. Por exemplo, se o objetivo for a criação de um documento de texto com duas páginas num formato específico, a precisão pode ser medida tendo em conta a quantidade de erros ortográficos e o número de desvios em

relação ao formato pretendido enquanto a integralidade é medida através da divisão do número de palavras do documento transcrito pelo número de palavras do documento original.

A medição da eficiência está diretamente relacionada com o nível de eficácia obtido em relação ao número de recursos utilizados. Esta medição pode incluir o esforço físico e mental ou os materiais e o custo financeiro.

Em último lugar, a satisfação pode ser medida ao nível de até que ponto os utilizadores estão livres do desconforto e a sua atitude relativamente à utilização do produto em questão. O número de comentários positivos ou negativos durante o uso, o facto de gostar ou não do produto e em que medida alguns aspetos de usabilidade são atingidos são métodos para medir a satisfação.

Especificar e Avaliar um Sistema de Trabalho em Uso

Quando o objetivo é melhorar um sistema de trabalho em geral, qualquer parte desse sistema pode ser alvo de avaliação – as medidas de eficácia, eficiência e satisfação podem ser usadas para medir qualquer componente. Por exemplo, pode ser relevante considerar a quantidade de formação que necessitará de ser dada aos utilizadores, reorganização de tarefas, etc. Quando um produto é motivo de preocupação, estas medidas fornecem a informação necessária relativamente à usabilidade desse produto nesse particular contexto de uso providenciado pelo restante sistema de trabalho.

2.1.5.3 Cinco Fatores Humanos Mensuráveis a Considerar

Semelhantes aos atributos de Nielsen, Shneiderman (1983) enumerou cinco fatores humanos mensuráveis a considerar na altura de elaborar o design de uma interface:

- **Tempo de Aprendizagem.** Quantidade de tempo necessária para aprender a realizar a tarefa;
- **Velocidade do Desempenho.** Quanto tempo é necessário para realizar as tarefas;
- **Rácio de Erros.** Quantos e que tipo de erros os utilizadores cometem ao realizar as tarefas;
- **Satisfação Subjetiva.** Nível de satisfação dos utilizadores com os diversos aspetos do sistema. Os melhores métodos de avaliação desta satisfação, segundo Shneiderman, são as entrevistas ou inquéritos escritos que incluam escalas de satisfação e espaços próprios para os entrevistados poderem deixar as suas opiniões/sugestões;

- **Memorização.** Capacidade de memorização de conhecimento após uma hora, um dia ou uma semana. Esta capacidade pode estar relacionada com a facilidade de aprendizagem e é importante considerar que a frequência de uso do produto pode influenciar essa mesma capacidade.

2.1.5.4 Graus de Severidade para Problemas de Usabilidade

Graus de severidade (Nielsen, 1995) podem ser utilizados para ajudar a gerir recursos de modo a corrigir os problemas mais graves, além de ajudar a estimar a necessidade para esforços adicionais para melhoria da usabilidade.

Por um lado, se os graus de severidade indicarem a existência de problemas de usabilidade muito graves, a interface não deverá ser implementada. Por outro lado, se for averiguado que a maioria dos problemas são de ordem cosmética, isto poderá não ser um obstáculo ao lançamento da interface.

Segundo Nielsen (1995), a severidade de um problema de usabilidade consiste na combinação de três fatores: a frequência com que um problema ocorre, o impacto da ocorrência desse problema e a persistência do problema. Este último está relacionado com o facto de os utilizadores conseguirem ultrapassar o problema através da primeira experiência falhada ou se esse problema será um obstáculo constante.

Igualmente importante é efetuar um estudo de mercado de modo a medir o impacto do problema no mesmo, uma vez que os problemas de usabilidade podem afetar negativamente a popularidade do produto, mesmo aqueles problemas que parecem relativamente pequenos, insignificantes e fáceis de contornar.

Apesar de a severidade agrupar vários elementos, normalmente são agrupados todos os aspetos num único grau de severidade de modo a facilitar a priorização e tomada de decisão na altura de resolver os problemas encontrados. Nielsen (1995) refere, então, uma escala de 0 a 4 para classificar a severidade dos problemas de usabilidade (tabela 2).

Grau	Significado
0	Não concordo que seja um problema de usabilidade.
1	Problema cosmético. Não necessita de ser corrigido, a não ser que exista tempo livre extra.
2	Problema de usabilidade menor – Grau de prioridade baixo.
3	Problema de usabilidade maior – Importante corrigir, grau de prioridade alto.
4	Catástrofe de usabilidade – Extremamente necessário corrigir este problema antes de implementar a interface.

Tabela 2. Graus de Severidade (Nielsen, 1995)

2.1.5.5 Três Princípios que Suportam a Usabilidade

Dix, Finlay, Abowd e Beale (1998) escrevem sobre três grandes categorias de princípios que suportam a usabilidade: Capacidade de Aprendizagem, Flexibilidade e Robustez.

Capacidade de Aprendizagem

Segundo os autores, esta categoria foca-se sobretudo nas particularidades de um sistema interativo que permitem que utilizadores inexperientes percebam como o devem utilizar e tirar o máximo partido do mesmo. Esta categoria reúne os princípios da Previsibilidade, Síntese, Familiaridade, Generalização e Consistência e estes encontram-se resumidos na tabela 3.

Princípios	Definição	Outros Princípios Relacionados
Previsibilidade	Suporte para o utilizador determinar o efeito de uma ação futura através da experiência de uma ação passada	Visibilidade da Operação
Síntese	Suporte para o utilizador aceder ao efeito de ações prévias no estado atual	Honestidade Imediata/Eventual
Familiaridade	Até que ponto a experiência e conhecimento do utilizador do mundo real ou outras aplicações computacionais pode ser aplicada quando este interage com um novo sistema	Capacidade de Dedução/ <i>Affordance</i>
Generalização	Suporte para o utilizador aplicar o conhecimento ou uma interação específica a outras aplicações ou situações similares	-
Consistência	Parecença de comportamentos <i>input/output</i> com situações ou objetivos semelhantes	-

Tabela 3. Princípios que afetam a capacidade de aprendizagem (Dix et al., 2004)

Flexibilidade

A categoria Flexibilidade diz respeito à multiplicidade de modos em que o utilizador final e o sistema trocam informação (Dix et al., 2004). A Flexibilidade da interação, na opinião dos autores, pode ser subdividida nos princípios da Iniciativa de Diálogo, *Multi-threading*, Capacidade de Migração de Tarefas, Capacidade de Substituição e Personalização, como ilustra a tabela 4.

Princípios	Definição	Outros Princípios Relacionados
Iniciativa de Diálogo	Liberdade nos diálogos de <i>input</i> impostos pelo sistema, remoção de limites artificiais	Antecipação Sistema/Utilizador
<i>Multi-threading</i>	Capacidade do sistema permitir ao utilizador realizar mais que uma tarefa ao mesmo tempo	Simultâneo vs. Intercalação, várias modalidades
Capacidade de Migração de Tarefas	Passagem do controlo de tarefas entre o utilizador e o sistema (por exemplo, delegação de verificação ortográfica para o sistema)	-
Capacidade de Substituição	Capacidade de valores de <i>input</i> e output equivalentes serem arbitrariamente substituídos um pelo outro	Múltipla Representação, Oportunidade Igual
Personalização	Capacidade de modificação da interface por parte do utilizador ou do sistema	<i>Adaptatividade</i> , adaptabilidade ⁴⁴

Tabela 4. Princípios que afetam a flexibilidade do sistema (Dix et al., 2004)

Robustez

A interação entre utilizador e sistema tem em vista o cumprimento de um determinado conjunto de objetivos. A robustez da interação cobre funcionalidades que suportem a avaliação da realização dos objetivos assim como os resultados obtidos (Dix et al., 2004). Esta última categoria engloba os princípios da Observabilidade, Recuperação, Capacidade de Resposta e Conformidade de Tarefas (tabela 5).

⁴⁴ Adaptabilidade proporciona aos utilizadores a possibilidade de adaptar por eles mesmos a estrutura e navegação de um sistema conforme as suas preferências. *Adaptatividade* diz respeito a uma adaptação automática do sistema de modo a ajustar-se às necessidades do seu utilizador (Treiblmaier, et al., 2004).

Princípios	Definição	Outros Princípios Relacionados
Observabilidade	Capacidade de o utilizador compreender em que situação o sistema se encontra através da sua representação	Navegabilidade, Valores por defeito estáticos/dinâmicos, <i>Reachability</i> ⁴⁵ , Persistência, Visibilidade das operações
Recuperação	Permitir ao utilizador corrigir as suas ações quando um erro é detetado	<i>Reachability</i> , Recuperação <i>Forward/Backward</i> , Esforço Proporcional ⁴⁶
Capacidade de Resposta	Medição do tempo de resposta entre o sistema e o utilizador. Informação por parte do sistema ao utilizador sobre alterações efetuadas	Estabilidade
Conformidade das Tarefas	Até que ponto o sistema suporta todas as tarefas que o utilizador deseja desempenhar e de uma maneira que o utilizador as compreenda	Completação e Adequação das Tarefas

Tabela 5. Princípios que afetam a robustez (Dix et al., 2004)

2.1.5.6 Usabilidade em Sistemas Móveis

Flat design and improperly rescaled design are the main threats to tablet usability, followed by poor gestures and workflow

- Jakob Nielsen, *Tablet Usability*, 2013

Ao longo dos anos, com a descoberta de novas tecnologias e adaptação às mesmas, a usabilidade de sistemas móveis foi melhorando. No que diz respeito aos *tablets*, as aplicações para todos os sistemas operativos viram melhorias, assim como os *websites*, que foram aprendendo a ajustar-se às novas tecnologias (Nielsen, 2013).

⁴⁵ *Reachability* refere-se à possibilidade de navegação através dos estados de sistema observáveis (Dix et al., 2004).

⁴⁶ O princípio do esforço proporcional menciona que se uma determinada ação é difícil de reverter, esta deveria ter sido difícil de efetuar em primeiro lugar. O contrário também se aplica, ou seja, ações possíveis de reverter facilmente devem igualmente ser facilmente efetuadas.

Budiu e Nielsen, através do Nielsen Norman Group, publicaram um relatório dedicado à Usabilidade em sistemas móveis, onde incluíram cerca de 85 diretrizes para design móvel⁴⁷. Na opinião dos autores existem quatro principais barreiras no que diz respeito à usabilidade em sistemas móveis:

- **Ecrãs pequenos.** Este tipo de ecrãs possibilitam menos opções visíveis, necessitando que os utilizadores recorram mais frequentemente à memória a curto-prazo. Além disso, é difícil de arranjar espaço para múltiplas janelas ou outros elementos de interface que proporcionem comportamentos avançados como, por exemplo, comparação de produtos.
- **Tipo de Input Esquisito.** Principalmente no que diz respeito a escrever - a introdução de texto é relativamente lenta e propicia erros, mesmo em dispositivos com miniteclados dedicados. Além disso, certos elementos das Interfaces Gráficas como menus, botões ou hiperligações são difíceis de manusear sem um dispositivo apontador.
- **Transferências lentas.** A troca entre ecrãs demora demasiado tempo, mesmo em dispositivos com 3G.
- **Websites Não Otimizados.** Os designs destes não seguem as normas dos *websites* para sistemas móveis uma vez que, por norma, apenas estão otimizados para usabilidade de computadores Desktop.

Os utilizadores de sistemas móveis dos tempos correntes recorrem muito à introdução de texto. Introduzir texto em dispositivos móveis pode criar uma sensação estranha e, até mesmo, frustrante.

Quando desenhamos interfaces para estes dispositivos em particular, temos de conciliar vários aspetos como estarmos a criar algo para ecrãs pequenos, dispositivos com velocidades de transferências reduzidas, e elaborar conteúdo e navegação prática de modo a não complicar a utilização da interface.

Na opinião de Nielsen (2013), existem dois obstáculos principais para a usabilidade em *tablet*: o *design plano* que dificulta a aprendizagem dos utilizadores e a distinção entre os elementos constituintes das interfaces, e o design redimensionado a partir de ecrãs mais pequenos (*smartphones*) ou maiores (computadores) que não se adequa quando redimensionado para *tablet*. O segundo aspeto ocorre mais frequentemente em dispositivos Android do que nos dispositivos iPad e *tablet* Windows, e apresenta um nível de ameaça superior devido a uma

⁴⁷ “Usability of Mobile Websites. 85 Design Guidelines for Improving Access to Web-Based Content and Services Through Mobile Devices”.

mentalidade que defende que qualquer design simples é superior desde que se adapte ao espaço disponível no ecrã.

No que diz respeito à usabilidade de sistemas com interfaces gestuais, em particular, Nielsen e Norman (2010) afirmam que estes são um passo atrás nesta área. Respeitados e comprovados padrões do design de interação estão a ser esquecidos, ignorados e quebrados e com isso surgem desastres de Usabilidade.

Em 2010, Raluca Budiú e Hoa Loranger, através de testes de usabilidade realizados em iPad, chegaram à conclusão que estavam a encontrar diversos obstáculos na interação devido à falta de estabelecimento de normas de controlo gestual, insistência em ignorar padrões já existentes e serem criados novos mal concebidos e o desconhecimento da comunidade em relação à história e descobertas efetuadas na área da IHC.

Em 2013, Nielsen divulgou uma lista das principais preocupações a nível de usabilidade nestas interfaces. A lista continha itens como a ativação ocasional de elementos por acidente; a possível ambiguidade relativa ao deslizar dos dedos, especialmente se a aplicação em questão tiver diversas secções; a invisibilidade dos gestos realizados pelo utilizador, que não podem ser representados no ecrã; e a baixa capacidade de aprendizagem dos utilizadores, que se limitam a fazer uma lista reduzida de ações como tocar, pressionar, deslizar, arrastar ou comprimir.

Website Móvel ou Aplicação?

Enquanto uma aplicação tem a vantagem de poder ser utilizada mais rapidamente, um *website* tem a vantagem de funcionar em qualquer sistema operativo, ao contrário das aplicações que precisam de ser trabalhadas para cada sistema operativo em particular. Além disso, uma das vantagens dos *websites* é que estes não precisam de ser transferidos ou atualizados pelo utilizador (Budiú & Nielsen).

Na altura de decidir sobre a opção a tomar, devemos ter em conta os aspetos positivos e negativos de cada uma das alternativas, o contexto em que vão ser usadas, e escolher a que mais se adequa ao caso em particular.

2.2 DESIGN CENTRADO NO UTILIZADOR

O Design Centrado no Utilizador⁴⁸ é uma metodologia iterativa que coloca o utilizador no centro de todas as decisões de design (Hursman, 2010).

Enquanto a IHC surge da usabilidade mas centra-se na interação dos humanos com os computadores, o Design Centrado no Utilizador emergiu da IHC, não é usabilidade mas sim uma metodologia de design utilizada, sobretudo, por programadores e designers que pretende certificar-se que os produtos correspondem às necessidades dos seus utilizadores (Lowdermilk, 2013).

O DCU relaciona-se com o conceito de Experiência do Utilizador⁴⁹, uma vez que este pode ser implementado de modo a certificar que o nosso produto, aplicação ou sistema garante uma boa experiência para os utilizadores (figura 16).

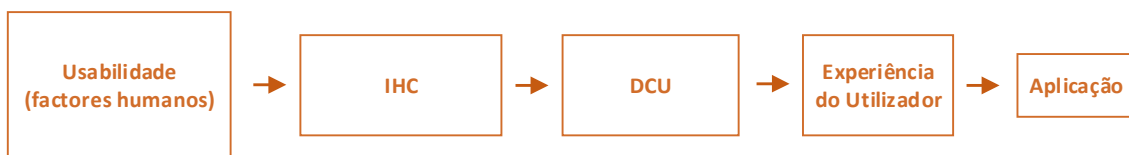


Figura 16. Relação entre os diferentes conceitos (Lowdermilk, 2013)

Para Hursman (2010), o DCU é composto por cinco áreas de atuação sendo estas a Arquitetura da Informação, o Design Gráfico, o Design de Interação, a Pesquisa e a Usabilidade. Para este autor, o principal objetivo deste tipo de design foca-se na otimização da Experiência do Utilizador de um sistema, produto ou processo. Como tal, é necessário considerar sempre a perspetiva do utilizador durante todas as fases de desenvolvimento do projeto.

A perspetiva do utilizador pode ser resumida através de sete itens:

1. Necessidades e desejos;
2. Objetivos, motivação e *triggers*;
3. Obstáculos e limitações;
4. Tarefas, atividades e comportamentos;
5. Geografia e língua;
6. Meio envolvente e equipamento;
7. Vida profissional e experiência;

⁴⁸ *User-Centered Design* ou UCD

⁴⁹ *User-Experience* ou UX

Processos do Design Centrado no Utilizador

O primeiro passo diz respeito à elaboração de uma pesquisa extensa. Para realizar esta pesquisa recorrem-se, por exemplo, inquéritos, entrevistas, grupos de foco, *brainstorming*, personas e cenários de contexto. Em segundo lugar, é necessário ter em conta a circunstância de utilização. Para melhor compreender esta temática, existem diversas ferramentas úteis como *storyboards*, protótipos, *wireframes*, design participativo, *layouts* das páginas, modelos de navegação ou vocabulário controlado⁵⁰. De seguida, devemos pensar no design a vários níveis como o design gráfico, de logótipos, *branding*, ícones, *mockups*⁵¹ e protótipos (baixa e alta-fidelidade, em papel e funcionais). Por último, é extremamente importante a realização de uma avaliação. Esta deve ser realizada através de testes de usabilidade e *web analytics*. Estes testes de usabilidade podem ser realizados em laboratório ou remotamente.

Como parte do processo do DCU, devemos dedicar uma boa parte do nosso tempo a considerar narrativas, personas e cenários – cada um destes métodos esclarecerão o melhor caminho a seguir para atingir o objetivo final (Lowdermilk, 2013). Se possível, é interessante deixar que os próprios utilizadores revejam as personas e cenários criados e forneçam o seu *feedback* relativo aos mesmos (Lowdermilk, 2013).

Vantagens do Design Centrado no Utilizador

Os principais benefícios deste tipo de abordagem são as taxas mais altas de aprovação, a melhoria da produtividade dos utilizadores, a melhor qualidade inicial do sistema, custos de manutenção reduzidos e retorno perceptível do investimento (Hursman, 2010). O retorno do investimento⁵² é uma medida de performance utilizada com o fim de avaliar a eficiência de um investimento ou comparar a eficiência de diversos investimentos. Esta medida é calculada através da divisão do benefício (retorno) de um investimento pelo custo do investimento, onde o resultado pode ser apresentado como percentagem ou como rácio.

$$ROI = \frac{(\text{Ganho do investimento} - \text{Custo do investimento})}{\text{Custo do investimento}}$$

⁵⁰ Palavras ou frases, conhecidas por *tags*, com o objetivo de rotular conteúdo de modo a ser possível encontrá-lo rapidamente através da navegação ou pesquisa de conteúdos.

⁵¹ *Mockups*, ou maquetas, são modelos utilizados para demonstração e avaliação dos produtos.

⁵² Em inglês, *Return On Investment*.

Além disso, o processo criativo e o fluxo de trabalho numa empresa acabam por ser beneficiados. Shneiderman (2005) constata ainda que uma boa prática de DCU gera sistemas menos problemáticos durante a fase de desenvolvimento e menores custos ao longo da existência, simples aprendizagem, melhor desempenho e com menos probabilidade de surgirem erros por parte dos utilizadores.

2.3 DESIGN DE INTERFACES MÓVEIS

Quando falamos em design de interfaces, sejam estas pensadas para plataformas móveis ou não, é importante ter em conta as oito regras elaboradas por Ben Shneiderman (2010):

1. **Esforçar-se por manter a consistência.** Ações semelhantes devem ser realizadas de modos idênticos. É igualmente importante manter a consistência no que diz respeito a terminologia, cores e *layout*.
2. **Satisfazer a usabilidade geral.** É necessário considerar a variedade de utilizadores que utilizarão o sistema e as suas diferenças, como a idade ou competências tecnológicas. Além disso, adicionar funcionalidades específicas para novos utilizadores como explicações, ou atalhos para utilizadores mais avançados, enriquecem a interface.
3. **Oferecer *feedback* informativo.** O utilizador deve sempre obter *feedback* do sistema após efetuar qualquer tarefa.
4. **Desenhar diálogos conclusivos.** As sequências de ações devem ter um início, meio e fim evidentes. Deve ser fornecida informação que transmita ao utilizador a sensação de realização e alívio e, ao mesmo tempo, preparar para o próximo passo.
5. **Prevenir erros.** Se um utilizador comete um erro, a interface deve detetá-lo imediatamente e providenciar uma resposta simples e construtiva de modo a auxiliar o utilizador.
6. **Permitir reverter ações com facilidade.** Todas as ações devem, dentro do possível, ser possíveis de repetir. Esta funcionalidade permite aos utilizadores uma interação mais descontraída, sabendo que a qualquer momento podem voltar atrás nas suas escolhas, ao mesmo tempo promovendo a exploração da interface.
7. **Providenciar controlo.** Utilizadores experientes gostam da sensação de pleno controlo da interface com que estão a interagir e que esta opera conforme as suas expectativas. Os utilizadores não gostam de surpresas ou mudanças repentinas em ações com que já se encontram familiarizados.

- 8. Evitar recurso a memória recorrente.** Designers devem evitar situações em que o utilizador tem de decorar informação durante diferentes fases da mesma tarefa.

Tendo em consideração as regras anteriores como base, quando estamos a desenhar uma interface para uma plataforma móvel como um *tablet* ou um *smartphone*, temos de ter em conta que existem certas restrições que podem influenciar a interação do utilizador com a mesma, sendo as principais o tamanho do ecrã, o contexto de uso e a velocidade das conexões.

Ao adaptarmos uma interface Desktop para uma plataforma móvel, uma boa parte do espaço disponível é perdido, devido à diferença no tamanho de ecrã em ambas as plataformas. Ao trabalharem para ecrãs reduzidos, os designers têm obrigatoriamente de se centrar em disponibilizar apenas a informação relevante. De facto, este ponto está ligado a outro muito importante que diz respeito ao contexto de uso. Devido à portabilidade dos sistemas móveis, existem certas opções menos relevantes em contextos móveis, que ganham mais relevância em contextos Desktop.

As conexões nos dispositivos móveis são mais restritas que nos dispositivos fixos. Por este motivo, a interface deve ser pensada de modo a minimizar a carga de descarregamento de ficheiros, através da redução do número e tamanho de ficheiros. Este último ponto é muito importante porque, principalmente, num contexto móvel, se o utilizador tiver de esperar muito tempo para interagir/visualizar todos os elementos de uma interface, este pode perder o interesse na mesma.

Estas três restrições abordadas obrigam a um profundo conhecimento dos utilizadores do sistema e das próprias restrições impostas pelos diversos dispositivos móveis. Igualmente relevante é considerar as situações de uso destes dispositivos. Ao contrário de, por exemplo, os computadores de secretária, os dispositivos móveis podem ser utilizados em inúmeras situações diferentes desde um transporte público a um momento de relaxamento no sofá ou cama.

2.3.1 Tipos de Interação

Wroblewski (2011) definiu quatro tipos de interações possíveis, ou objetivos, em dispositivos móveis, sendo elas a procura de informação, exploração ou diversão, verificação de informação e edição ou criação. Conhecer estes tipos de interações possíveis ajuda a melhor estruturar e organizar a informação a apresentar.

No que diz respeito aos tipos de interação com os dispositivos móveis, além dos gestos, existem a voz, o som e os teclados externos, entre outros. A pensar nos diversos tipos de interação que

os utilizadores podem ter com os Surface, como o toque, o rato, a caneta ou o teclado, a Windows elaborou uma guia de possíveis interações relativamente aos diversos tipos⁵³. Wroblewski (2013) refere ainda que o futuro da interação com estes dispositivos, e não só, passará pelos sensores e voz, remetendo o toque para um tipo de interação secundário.

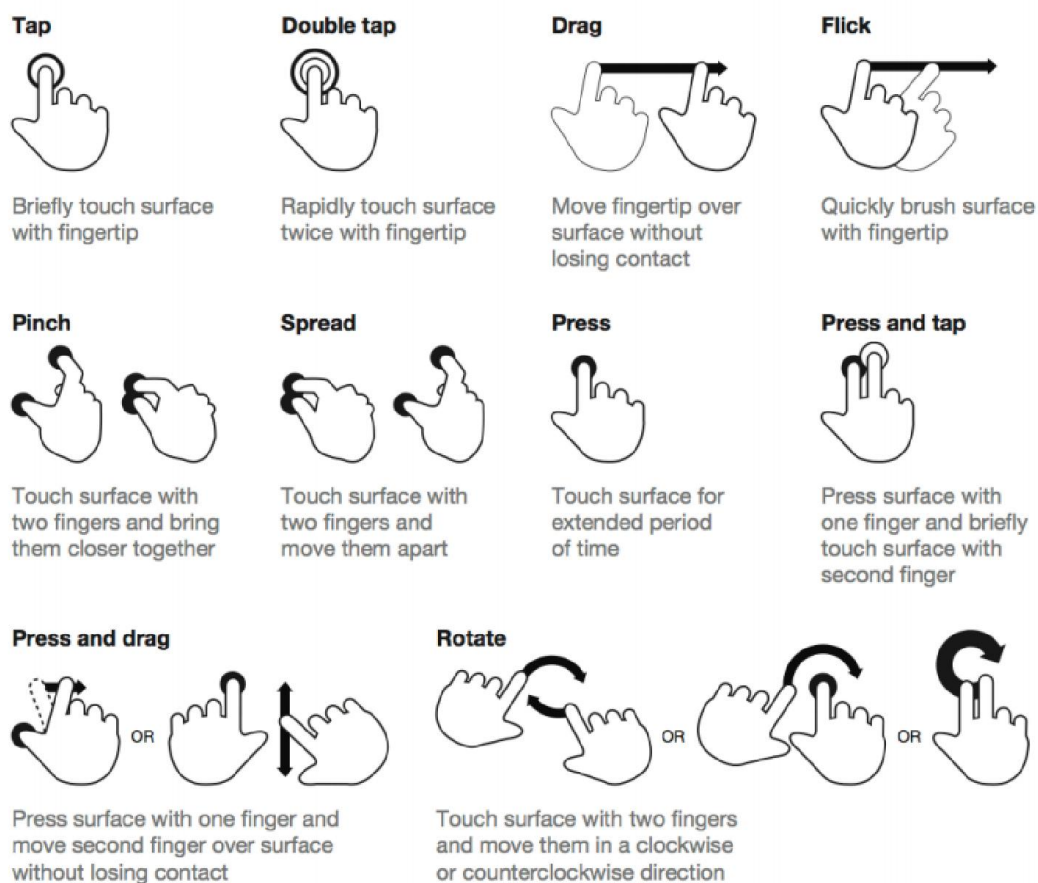


Figura 17. Gestos básicos em interfaces tácteis (Wroblewski, 2011)

A utilização de ecrãs tácteis tem vindo a crescer nos últimos anos. No que diz respeito ao tamanho dos elementos para interação táctil, estes devem ser grandes e espaçados o suficiente, de modo a evitar interações não pretendidas. Para um melhor desenvolvimento destas interfaces, é necessário compreender a variedade de gestos possíveis de realizar (figura 17). No entanto, quando se trata da elaboração de interfaces moveis, é importante considerar de igual modo os dispositivos não tácteis. Leitão (2012) afirma que a usabilidade deste tipo de interfaces ainda não foi muito trabalhada a pensar em utilizadores com características específicas, como os utilizadores seniores. Cevada et al. (2013) puderam observar que doentes de Parkinson

⁵³ <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/dn456349.aspx> consultado em 14-05-2014

revelam algumas dificuldades em interagir com ecrãs tácteis, no que diz respeito aos gestos e à própria sensibilidade dos mesmos, devido a limitações motoras derivadas da sua condição.

Hoje em dia, os dispositivos vêm integrados com funcionalidades de reconhecimento de voz. Mais que uma questão prática de dizer ao dispositivo o que procurar na Internet, por exemplo, é um tipo de interação muito importante quando temos em conta a acessibilidade.

No que diz respeito ao som, os sistemas informam o utilizador do estado da ação que efetua através de efeitos sonoros. Por exemplo, ao pressionar o teclado e escolher uma determinada ação, o sistema emite um som para o utilizador saber que o dispositivo reconheceu o toque.

A nível de teclados externos, recentemente as atenções recaem sobre o Microsoft *Surface* mas mesmo para os outros dispositivos móveis existe a possibilidade de adquirir um teclado externo e ligá-lo ao dispositivo. Situações de trabalho, onde a escrita ganha relevo, são ótimos exemplos da utilidade destes.

2.3.2 *Layout* e Conteúdos

O *layout* tem que ser pensado tendo em conta características particulares da utilização móvel como a postura, o tipo de *input* e os tamanhos de ecrã distintos. É, igualmente, importante que um *website* apresente um *layout* responsivo, capaz de se adaptar a diferentes *viewports*. Por último, este deve ser simples, limitando-se a apresentar apenas o necessário.

Quando questionado em relação à importância da utilização de um *layout* responsivo em design, Jeffrey Veen⁵⁴ (2011) responde que, a cada dia que passa, o número de dispositivos, plataformas e *browsers* vai aumentando e que o *layout* responsivo é fundamental para o design de *websites* para a próxima década.

Relativamente a interfaces móveis, estas requerem uma priorização de conteúdo pois é necessário aproveitar ao máximo o espaço em ecrã disponível. Uma boa opção para poupar espaço em ecrã passa por usar as capacidades do HTML5⁵⁵ e utilizar o atributo *placeholder* em elementos de introdução de dados em formulários, evitando assim texto explicativo extra antes das caixas. Para que o utilizador perceba que se trata de um texto explicativo e provisório, este deve estar colorido num tom subtil.

⁵⁴ Fundador e CEO da Typekit. “Day by day, the number of devices, platforms, and browsers that need to work with your site grows. Responsive web design represents a fundamental shift in how we’ll build websites for the decade to come”.

⁵⁵ HyperText Markup Language

Menus de navegação que surjam após pressionar um botão específico (*dropdown menus*) são outro bom exemplo de como poupar espaço em ecrã, quando comparados com um menu de navegação convencional. Em determinadas situações, os menus sob a forma de caixas de listagem podem ser problemáticos em interfaces tácteis devido ao espaço reduzido entre os elementos da lista. Os designers devem considerar este aspeto adaptando essas caixas a essa realidade.

Apesar de atributos como o *autocapitalize* e o *autocorrect* serem úteis em contextos móveis (Wroblewski, 2011), é importante que estes não sejam utilizados em campos como nomes de utilizador ou palavras-chave. Igualmente importante pode ser a utilização de máscaras de introdução em campos destinados a endereços eletrónicos e códigos postais, facilitando assim a introdução de informação com uma formatação específica e idêntica em todos os casos. Um outro método pra facilitar a introdução de dados passa por disponibilizar a opção de autodetecção da localização para preenchimento de campos relacionados.

Mas mais do que o aspeto da interface em si, em contextos móveis com possibilidade de toque, é necessário considerar questões ergonómicas. A interface tem de ser usável confortavelmente, adequando-se ao modo como os nossos dedos e mãos envolvem o dispositivo.

2.3.2.1 Ergonomia

Quando a ergonomia surgiu, esta foi pensada com o objetivo de adaptar os produtos para indivíduos que trabalhassem nas áreas da segurança, indústria, aeronáutica, entre outros. Por outras palavras, foi uma disciplina pensada para o auxílio de pessoas qualificadas que permitissem uma observação da realização das suas tarefas de modo a perceber as suas necessidades (Karwowski et al., 2011).

Hoje em dia, a ergonomia torna-se importante para o desenvolvimento de produtos que facilitam o dia-a-dia do ser humano, desenvolvem o conhecimento e melhoram o bem-estar e segurança dos seus utilizadores, tendo assim um enorme relevo no sucesso de um produto (Karwowski et al., 2011).

Esta disciplina da ergonomia proporciona-nos uma perspetiva humana baseada em conhecimento científico que permite a caracterização e compreensão de certas dimensões físicas: psicológicas, antropométricas e biomecânicas, expressas como domínios físicos; e dimensões cognitivas: processos mentais, perceção, memória, raciocínio e resposta motora, e como estes conceitos moldam a interação entre seres humanos (Karwowski et al., 2011).

Segundo Clark (2012), existem cinco tópicos importantes a nível de ergonomia que devemos considerar quando estamos a pensar numa interface para contextos móveis tácteis, sendo estes. Wroblewski (2013) afirma que existem três modos distintos de segurar um telemóvel: uma mão e um polegar, duas mãos e um dedo ou polegar, duas mãos e dois polegares. O autor refere ainda que 49% das pessoas que observou a utilizar os telemóveis na rua seguravam o objeto com uma mão e um polegar, das restantes 51%, 75% utilizavam duas mãos com um polegar.

Regra do Polegar

Em primeiro lugar, é necessário desenvolver uma consciência em relação às áreas dos dispositivos onde as nossas mãos conseguem interagir sem esforço. Normalmente, em *smartphones*, os controlos principais para a navegação ou barras de ferramentas encontram-se no fundo do ecrã, ao contrário do *software* desenvolvido para Desktop. Isso deve-se a essa zona (figura 18) ser a que requer menos esforço para interagir quando seguramos o dispositivo na nossa mão (Wroblewski, 2013).

O facto de esses controlos não incidirem exatamente na área demarcada na figura 18 mas sim na parte de baixo do ecrã por completo, diz respeito à troca frequente da mão que utiliza o dispositivo. No dia-a-dia, ninguém utiliza o dispositivo apenas com uma mão, eventualmente existe uma troca de mão passado um determinado tempo.

Esta regra relativa à posição do polegar foi tornada numa convenção nos sistemas iOS onde, por exemplo, os botões importantes como o “editar” ficam fora do alcance imediato do dedo a fim de evitar um toque não pretendido (figura 19).

Outra razão para os controlos principais se encontrarem na base do ecrã deve-se ao facto de os dedos taparem o ecrã e ocultarem informação. Por esta razão, o conteúdo deve vir colocado sempre acima dos controlos principais.

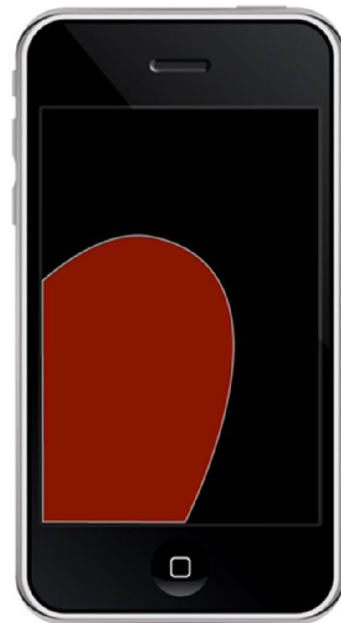


Figura 18. Zona abrangida pelo polegar da mão direita

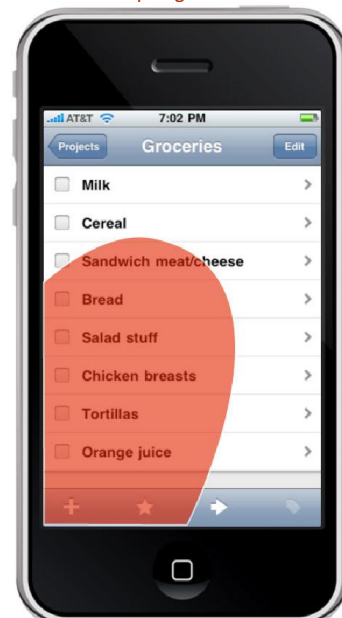


Figura 19. Botão "Edit" longe da zona de conforto do polegar

Agregação de Barras de Ferramentas

Em *smartphones* Android, os botões físicos situam-se na base do dispositivo. Por esse motivo, ao desenharmos interfaces móveis para Android, em apps, devemos pensar na existência desses dispositivos e colocar os controlos principais no topo caso contrário existirão duas barras na base: a física e a virtual. Infelizmente, ao utilizarmos os controlos no topo, iremos cobrir uma parte do conteúdo com as nossas mãos.

Através da implementação dos controlos virtuais no topo, permitimos uma melhor funcionalidade da interface em dispositivos Android antigos, evitando pressionar uma função indesejada. Apesar de esta opção contrariar o primeiro tópico referido, é extremamente necessária em contextos Android. Aqui os sistemas iOS são claramente beneficiados (figura 20).

Figura 20. Comparação da App Foursquare entre dispositivos Android (esquerda) e iPhone (direita)



No caso de não estarmos a desenvolver uma app mas sim um *website*, devemos evitar colocar os controlos principais na base do dispositivo tal como colocamos nas apps. Se, por um lado, o atributo `position:fixed` em CSS⁵⁶ não é reconhecido pelos *browsers* para dispositivos móveis, por outro cada browser tem a sua interface própria, com controlos e botões diferentes, podendo causar sérios problemas de navegação. Wroblewski (2011) exemplifica, através do *website* da *Ad Age Mobile*, o que seria uma solução ideal para este problema (figura 21). A navegação diz respeito a um botão menu no topo da página que, na verdade, não abre um novo

⁵⁶ *Cascading Style Sheets*

menu mas é uma âncora para o fim da página. Deste modo, o conteúdo continua com prioridade sob a navegação e, como o autor bem refere, evita-se o recurso a tecnologias como o JS⁵⁷ que iriam pesar no carregamento do menu em questão.



Figura 21. Layout do website Ad Age Mobile como é visualizado no dispositivo e o seu verdadeiro layout

Resumindo, no caso das apps, em Android os controlos devem vir no topo do ecrã mas em iOS os controlos devem situar-se no fundo do ecrã. No caso de *websites*, os controlos devem localizar-se no fundo do *layout* da página.

Tablets

Como os *tablets* não deixam de ser dispositivos tácteis, a regra do polegar também se aplica aos mesmos, embora com uma zona de conforto diferente, uma vez que o modo como seguramos o dispositivo também é diferente.

O modo como seguramos o *tablet* e a sua orientação influenciam a maneira como tocamos nele. Se estivermos de pé, provavelmente usaremos as duas mãos simultaneamente para interagirmos com ele; se estivermos sentados numa mesa, e apoiarmos os braços na mesma,

⁵⁷ JavaScript

seguraremos com uma mão e interagiremos com outra; sentados temos tendência para colocarmos o dispositivo sobre o nosso colo, segurá-lo com uma mão e interagir com a outra; deitados ou a reclinar tendemos a deitar o dispositivo sob o nosso estômago, segurando com uma mão e interagindo com a outra. Outro aspeto relevante é a proximidade do dispositivo – seguramos este mais próximo estando de pé do que se estivermos deitados ou reclinados (Clark, 2012).

Apesar de segurarmos e interagirmos com os dispositivos de diversos modos distintos, existem dois pontos em comum. Em primeiro lugar, usualmente seguramos o *tablet* na metade de cima para um melhor equilíbrio do peso, o que significa que os polegares recaem no terço de cima do ecrã, perto dos cantos do dispositivo. Por último, o ecrã dos *tablets* é muito maior comparando com os *smarthphones*. Por esse motivo, o foco da atenção recai sob o centro do ecrã e o design deve refletir isso mesmo. Considerando estes dois aspetos, os controlos e botões principais devem surgir na primeira metade do ecrã em apps (figura 22).

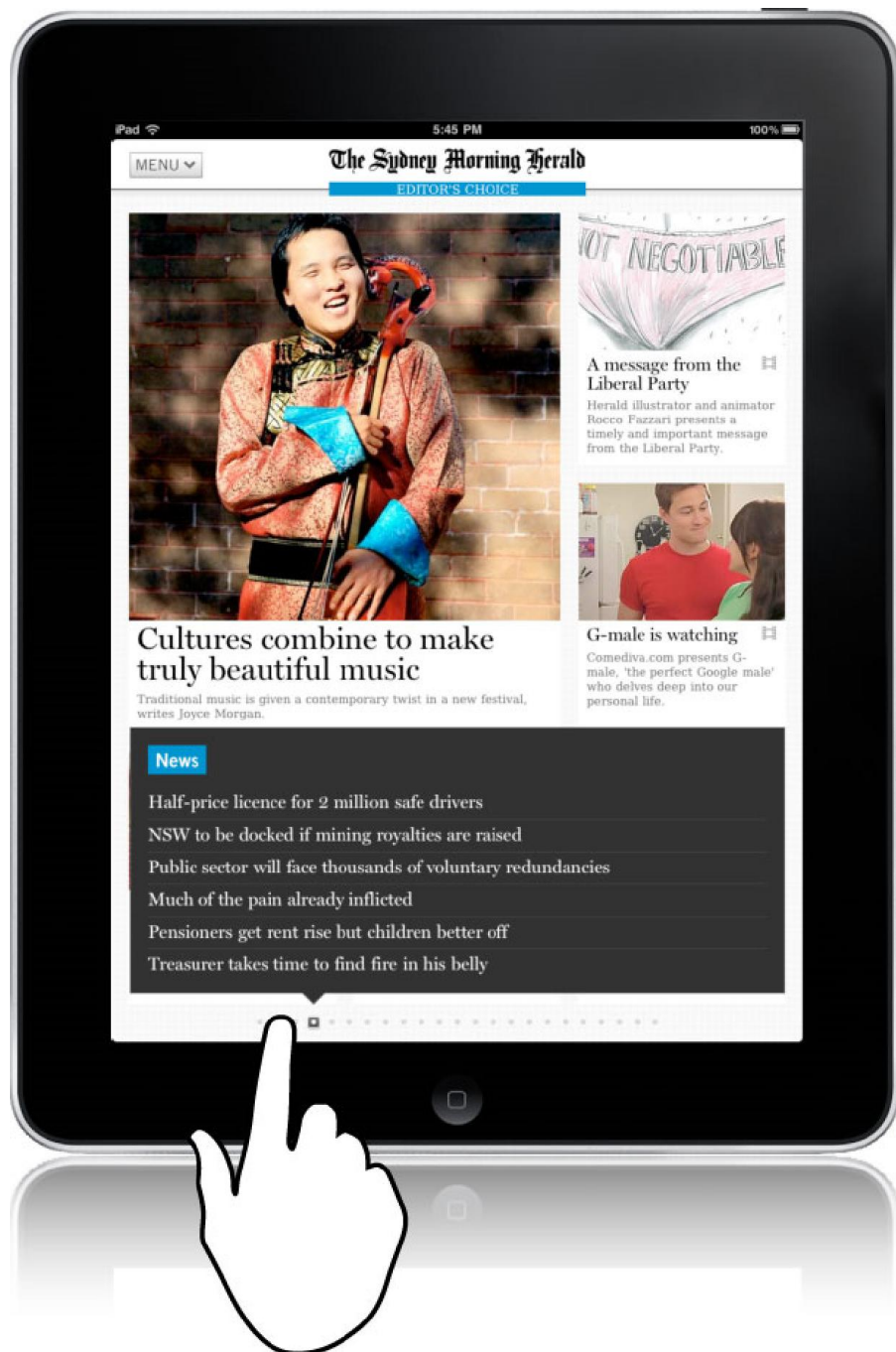
Figura 22. Controlos principais situados na zona de conforto do polegar, conteúdos relevantes no centro do ecrã



Parte Inferior do Ecrã

Sempre que os controlos modifiquem ou apresentem novo conteúdo devem ser colocados no fundo do ecrã. Na figura 23, podemos ver um bom exemplo deste aspeto em prática. Se a lista que o botão abriu estivesse situada no topo do ecrã, os itens listados seriam tapados pela nossa mão, inconscientemente situada sobre a lista à espera que o nosso cérebro escolhesse o item pretendido.

Figura 23. App do *The Sydney Morning Herald*



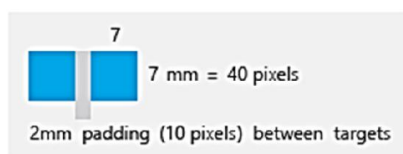
Resumindo os dois últimos aspetos, nos cantos superiores devem ser colocados botões de navegação ou itens como adicionar a favoritos ou apagar. No fundo do ecrã devem estar situados botões que permitam escolher ou visualizar conteúdo novo.

Tamanho e Espaçamento dos Elementos

Os botões virtuais com os quais interagimos têm de ser desenhados com intuito de ser impossível de falhar a interação com os mesmos. O modo como seguramos o dispositivo e a posição na qual o estamos a utilizar, influenciam o modo como iremos pressionar os controlos ou botões. Embora não exista nenhuma regra de ouro a seguir, diferentes empresas têm a sua própria regra, apesar de serem semelhantes.

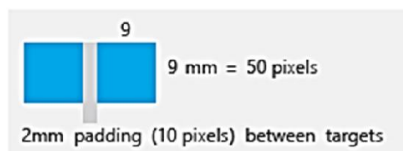
A Microsoft estabelece três tamanhos e distâncias entre os elementos a utilizar: um primeiro recomendado, um segundo quando é extremamente importante não falhar e um terceiro mais reduzido quando existe falta de espaço na interface e o erro que possa surgir de pressionar no sítio errado seja facilmente revertido com um gesto (figura 24). A Apple insiste que é importante facilitar a interação e criar ícones de 44px, equivalente a 7mm (figura 25).

Target size guidelines



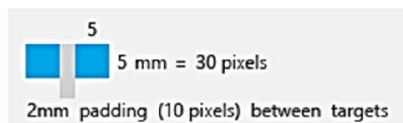
7x7 mm: Recommended minimum size

7x7 mm is a good minimum size if touching the wrong target can be corrected in one or two gestures or within five seconds. Padding between targets is just as important as target size.



When accuracy matters

Close, delete, and other actions with severe consequences can't afford accidental taps. Use 9x9 mm targets if touching the wrong target requires more than two gestures, five seconds, or a major context change to correct.



When it just won't fit

If you find yourself cramming things to fit, it's okay to use 5x5 mm targets as long as touching the wrong target can be corrected with one gesture. Using 2 mm of padding between targets is extremely important in this case.

Figura 24. Normas estabelecidas pela Microsoft em relação a tamanhos e distâncias entre elementos

A Google estabelece que, em Android, o tamanho recomendado é de 48dp⁵⁸, cerca de 9mm. Deste modo, dependendo do ecrã do dispositivo, o tamanho dos elementos variará entre os 7 a 10mm⁵⁹.

Analizando as regras das companhias, mais a experiência com os próprios dispositivos, Clarke (2012) afirma que o tamanho mínimo mais adequado para qualquer elemento de toque seria de 44px por 30px. A nível de espaçamento, como seria de esperar, quanto mais perto os elementos se encontrarem uns dos outros, maiores devem ser para evitar a escolha da opção errada.

Leitão (2012) estudou o modo como utilizadores seniores conseguiam interagir com os sistemas móveis. Uma das diferentes fases do estudo consistia em testar 28 toques em localizações diferentes (figura 26). A percentagem média com que os participantes conseguiram de facto pressionar o sítio correto com sucesso foi de cerca de 90%, existindo duas localizações onde os resultados foram ligeiramente acima de 94% e uma, no canto superior esquerdo, teve uma percentagem de 80%. Este estudo realizado pela autora, na sua totalidade, leva à conclusão que o design de sistemas móveis ainda não foi muito pensado no que diz respeito a este segmento de mercado.

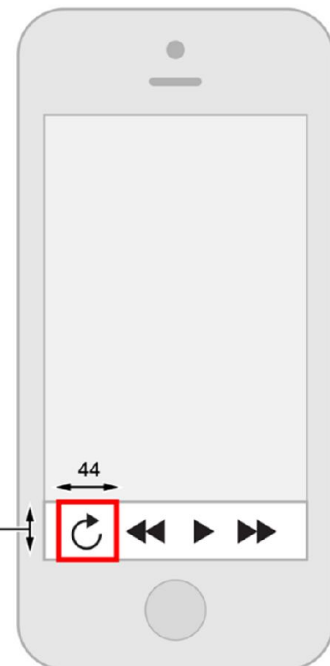


Figura 25. Tamanho recomendado (em pixéis) pela Apple para os elementos da UI

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28

Figura 26. Grelha de localizações de testes utilizada por Leitão (2012)

⁵⁸ *Density-independent pixel*. 1dp equivale a 1px num ecrã de 160dpi. Em <http://developer.android.com/design/style/iconography.html> consultado em 13-12-2013

⁵⁹ <http://developer.android.com/design/style/metrics-grids.html> consultado em 13-12-2013

Cevada et al. (2014) desenvolveram uma aplicação para doentes de Parkinson com o objetivo de gerir a sua medicação. Para medirem a eficácia das áreas dos elementos (botões retangulares com uma altura de 10.5cm e os quadrados com lados de 14cm) realizaram um estudo junto de um grupo de participantes com esta doença. Este estudo permitiu observarem alguns problemas a nível de interação. Um dos aspetos interessantes de observar diz respeito aos participantes tenderem a pressionar o ícone ou o texto presente nos botões da interface. Tendo em conta esta descoberta, foi demonstrada a preocupação de afastar esses elementos gráficos dos limites dos botões com o objetivo de reduzir erros.

2.3.3 Diferenças entre Sistemas Operativos

Existe uma considerável variedade de sistemas operativos existentes no mercado mobile – *Android*, *iOS* e *Windows*. Apesar de uma parte destas diferenças já terem sido descritas ao longo do subcapítulo 2.3.2 *Layout* e Conteúdos, outras podem ser encontradas, por exemplo, nos gestos e como estes são interpretados pelo sistema operativo em questão.

Ações como carregar num ícone para abrir uma aplicação, apenas pressionando o ecrã e largando imediatamente, ou fazer *zoom in/out*, através de *pinch* (ver figura 17 - Gestos básicos em interfaces tácteis), são efetuadas do mesmo modo nos três sistemas operativos. Gestos como, por exemplo, pressionar durante uns segundos podem abrir o modo de seleção de itens em que surgem diversas *check box* para escolhermos um ou mais itens e escolher o que queremos fazer (*Android*), ver mais informações sobre um determinado item (*Windows*) ou melhorar o cursor quando em situações de texto editável ou seleccionável (*iOS*).

Existem igualmente gestos implementados em sistemas operativos que não têm nenhuma função nos restantes. Abanar o dispositivo em *iOS* pode dar início a reverter ou voltar a fazer uma ação; no *Windows*, deslizar o dedo de baixo para cima perto da extremidade faz com que surja um menu de comandos da aplicação, ou da direita para esquerda, perto da extremidade, surge o menu do sistema; em *Android*, pressionar um item durante uns segundos e arrastar é utilizado frequentemente para modificar a disposição dos itens nos diversos ambientes de trabalho.

2.3.4 Acessibilidade

A acessibilidade em dispositivos móveis está relacionada com o acesso multimodal à informação em contextos adversos de uso e/ou incapacidade, permanente ou temporária, do utilizador. Os sistemas operativos existentes no mercado até à data apresentam várias técnicas com vista a tornar a interação com os dispositivos mais facilitada. Os três sistemas operativos serão analisados individualmente.

Android

O Android foca o seu design na regra “Eu devo saber sempre onde estou”⁶⁰. Enquanto o utilizador comum consegue perceber muito do conteúdo disponibilizado pelos ícones, um utilizador cego precisa de outro tipo de suporte. Neste sistema operativo, é possível acrescentar o atributo `android:contentDescription` em XML⁶¹ para que aplicações como o Google *TalkBack*⁶², instalado por defeito na maioria dos dispositivos, permitam uma interação melhorada com o dispositivo. Porém, o *TalkBack* deve estar ativado nas opções do sistema, na seção de Acessibilidade. Outras opções podem ser ativadas nesse menu, como o aumento do tipo de letra, a leitura de palavras-passe em voz alta, entre outros (figura 27).

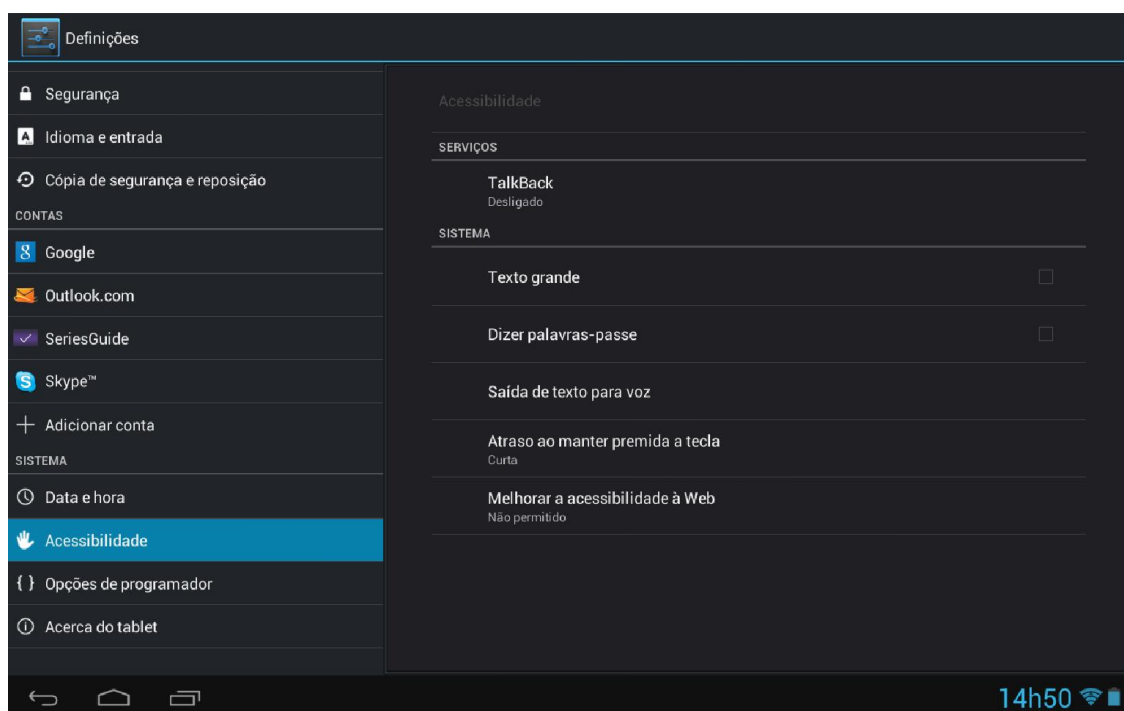


Figura 27. Menu de Acessibilidade em Android (v4.1.1)

⁶⁰ Tradução do autor de “*I should always know where I am*”.

<http://developer.android.com/design/patterns/accessibility.html> consultado em 14-05-2014

⁶¹ *Extensible Markup Language*

⁶² Google *TalkBack* está disponível na Google Play gratuitamente e providencia um serviço de acessibilidade voltado para utilizadores cegos, através de respostas faladas, audíveis e vibração.

Como os utilizadores podem não querer interagir com o dispositivo apenas através do ecrã de toque, todos os elementos de navegação devem suportar a opção de *focus*. Esta opção pode ser modificada através do método `View.setFocusable()` ou em XML através do atributo `android:focusable`. Igualmente, cada controlo da interface tem quatro atributos (`android:nextFocusUp`, `android:nextFocusDown`, `android:nextFocusLeft` e `android:nextFocusRight`) para que seja possível alterar a sequência de navegação predefinida pela plataforma.

iOS

Este sistema operativo é bastante reconhecido pelas suas funcionalidades pensadas em melhorar a acessibilidade dos seus utilizadores. *VoiceOver*, um leitor de ecrã semelhante ao Google *TalkBack*, além de ler as breves descrições implementadas, possibilita aos utilizadores ouvirem dicas sobre para que estes servem (figura 28). Neste leitor de ecrã, merece destaque a compatibilidade com terminais de Braille, em diversas linguas e com uma grande compatibilidade de terminais, alargando assim o seu suporte a utilizadores cegos. Além disso, este leitor enuncia em voz alta todos os caracteres introduzidos quer no teclado virtual, requer um teclado físico ligado diretamente ao dispositivo. O *VoiceOver* conta com cerca de 30 idiomas à disposição, incluindo o

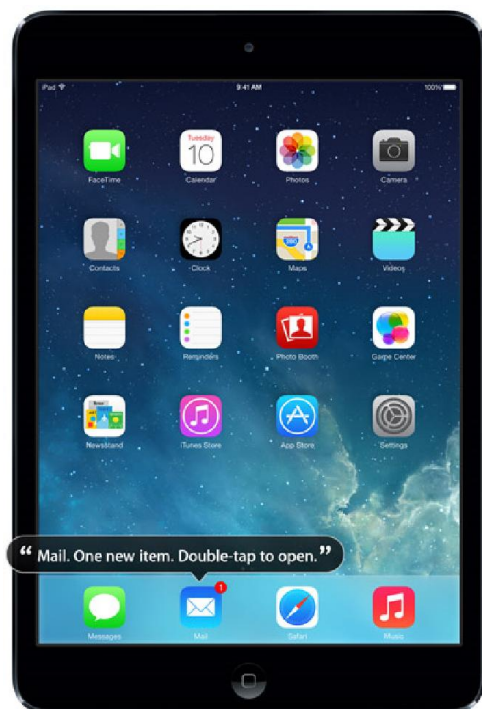


Figura 28. Exemplificação do VoiceOver em funcionamento

Português de Portugal. Outras opções de acessibilidade disponíveis neste sistema operativo a pensar nos utilizadores cegos são a possibilidade de ajuste do tamanho do texto e a possibilidade de inversão de cores, incluindo vídeos.

A pensar nos utilizadores com problemas do foro auditivo, a Apple criou o *FaceTime*. Esta aplicação, semelhante ao Skype, permite a realização de videochamadas e é indicada para utilizadores de língua gestual, uma vez que a alta qualidade de vídeo e velocidade de fotogramas faz com que os gestos sejam bem perceptíveis e fluidos. O iTunes U disponibiliza um botão onde o utilizador é reencaminhado para a iTunes Store a fim de encontrar as legendas para o conteúdo que está a tentar visualizar. O iOS disponibiliza igualmente suporte para outras legendas, permitindo alterar o seu estilo ou tipo de letra. O *iMessage*, aplicação de troca de

mensagens escritas, permite trocar mensagens textuais ilimitadamente e adicionar fotos, *smileys*, vídeos, entre outros. É, ainda, possível definir o áudio para mono para evitar a perda de som devido à divisão de faixas de áudio pelos canais em som estéreo, ou ativar alertas visíveis ou vibratórios para as mais diversas funções. A Apple trabalhou ainda no desenvolvimento de aparelhos auditivos que trabalhassem em cooperação com o iPhone, permitindo uma gestão do aparelho através do dispositivo e um aproveitamento de todas as funcionalidades ao mais alto nível.

No que diz respeito aos utilizadores com incapacidades físicas ou motoras, a Apple implementou uma funcionalidade chamada *AssitiveTouch*. Quando o utilizador tem dificuldade em efetuar um determinados gestos, pode programar outra ação que emule esse gesto, através do menu de acessibilidade do iOS. Além disso, os dispositivos iOS são compatíveis com *software* de funções equivalentes, desenvolvidos por outras empresas. Outra funcionalidade existente permite a criação de atalhos de teclado para que seja mais rápido escrever um endereço eletrónico, um nome, uma morada ou outro pedaço de texto utilizado frequentemente (figura 29).

Este sistema operativo é o mais completo do mercado a nível de acessibilidade, providenciado aos seus utilizadores

um grande suporte na interação com os seus dispositivos.



Figura 29. Utilização do atalho "Cyl" para escrever a expressão "Call You Later"

Windows

No que diz respeito aos *Surface*, a Windows integrou um conjunto de funcionalidades a pensar na acessibilidade dos mesmos. A nível de utilizadores cegos, existem funcionalidades como o narrador (leitor de ecrã), a lupa (*zoom* em determinadas partes do ecrã), o alto contraste, o aumento da espessura do cursor e o aumento de tamanho e modificação da cor do ponteiro do rato. Para utilizadores com deficiências motoras, é possível ainda definir o controlo do rato através do teclado numérico.

3 MÉTODOS

Existe uma grande variedade de métodos a utilizar quando queremos avaliar um produto ou interface, alguns propícios a uma determinada fase de desenvolvimento do produto, outros adequando-se a todas as fases de desenvolvimento.

Este estudo foca-se numa abordagem, principalmente, qualitativa. O sistema em questão é um sistema real, já implementado e em desenvolvimento há vários anos. Por este motivo, é necessário recorrer a metodologias comprovadas de modo a obter um resultado credível. Durante a realização do estudo, diferentes metodologias foram utilizadas, sobretudo qualitativas, para atingir os fins pretendidos. Estas, e outras existentes, são abordadas nas próximas páginas.

Fases de Desenvolvimento de um Novo Produto

Desde a sua criação, o produto passa por diversas fases de desenvolvimento. Porém, este ciclo não deve ser confundido com o Ciclo de Vida do Produto (CVP)⁶³. Este último é constituído por cinco fases que descrevem o estágio no qual o produto se encontra. O CVP é muito utilizado em *Marketing* para desenvolver estratégias tendo em conta o produto e seu mercado.

As fases de desenvolvimento de um novo produto⁶⁴ não têm um número em concreto, porém as que consideramos como mais importantes são o surgimento da ideia, a pesquisa, o desenvolvimento do produto, a fase de testes e a análise do *feedback* dos seus utilizadores (figura 30). Enquadrar o produto com uma das fases permite uma escolha mais eficaz e consciente de quais as metodologias que melhor se adaptam à fase corrente.

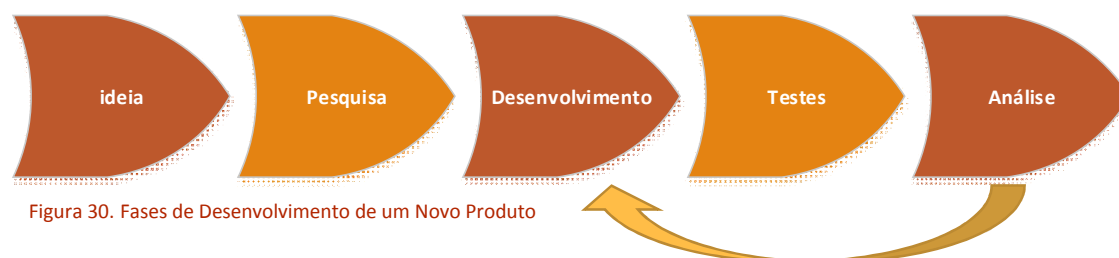


Figura 30. Fases de Desenvolvimento de um Novo Produto

⁶³ *Product Life Cycle*

⁶⁴ Tradução do autor de *New Product Development Stages*

O facto de existirem cinco fases, não corresponde a estas serem lineares, ou seja, é um processo iterativo. Durante o processo de desenvolvimento do produto existe uma evolução, podendo ser necessário voltar a uma ou mais fases prévias.

Numa primeira a fase, a ideia começa a ser desenvolvida. É nesta fase que as análises SWOT⁶⁵ são elaboradas, assim como o recurso aos grupos focais ou *brainstorming*, etc. Na segunda fase, é elaborada uma pesquisa extensa, complementar à análise SWOT, onde tentamos perceber quais os utilizadores do nosso potencial produto. Entrevistas e personas, por exemplo, surgem frequentemente ao longo desta fase. Na terceira fase, o produto começa a ser desenvolvido, através de *mockups* e protótipos, por exemplo. Na penúltima etapa, são realizados testes ao produto, verificando se este corresponde às expectativas ou se existem obstáculos nunca previstos. Por último, antes de o produto ser colocado no mercado e começar a ser considerado o CVP, é necessária uma análise dos resultados obtidos na quarta etapa além do *feedback* dos utilizadores, recolhido através de inquéritos ou durante os próprios testes, por exemplo.

3.1 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA (INCLUINDO ESTRUTURA DE LAVERY)

Uma Avaliação Heurística é uma apreciação do sistema realizada considerando as Heurísticas de Usabilidade. Numa altura em que as normas de usabilidade exigiam que imensas regras fossem seguidas, Nielsen e Molich (1990) simplificaram essa quantidade gigantesca numa lista de dez princípios básicos de usabilidade. Mais tarde, Nielsen (1995) publica um artigo correspondente a uma versão mais refinada desses princípios ao que chama *As Dez Heurísticas de Usabilidade para o Design de Interfaces*:

1. **Visibilidade do Estado do Sistema.** O sistema deve informar os utilizadores sobre o que se está a passar, através de *feedback* adequado e dentro de um espaço de tempo considerável.
2. **Concordância entre o Sistema e a Realidade.** O sistema deve utilizar palavras, frases e conceitos familiares ao utilizador, em vez de termos técnicos. Assim, deve seguir convenções do mundo real, fazendo com que a informação apareça ordenada de um modo lógico e natural.

⁶⁵ Análises que avaliam os pontos fortes e fracos do produto, assim como as oportunidades e ameaças existentes no mercado (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*).

3. **Controlo e Liberdade do Utilizador.** Por vezes, os utilizadores selecionam funções do sistema de forma não intencional. O sistema deve suportar as opções “Anular” e “Refazer”⁶⁶.
4. **Consistência e Normas.** Os utilizadores não devem necessitar de pensar se diferentes palavras, situações e ações significam o mesmo. Devem-se seguir as convenções da plataforma.
5. **Prevenção de Erros.** Melhor que boas mensagens de erro é a implementação de um bom design que previne estes problemas de acontecerem em primeiro lugar. As condições propícias de erros devem ser eliminadas ou identificá-las e apresentar aos utilizadores uma opção de confirmação.
6. **Reconhecer em vez de Recordar.** Os objetos, ações e opções necessitam de estar sempre visíveis. O utilizador não deve ser obrigado a decorar informação de uma parte do diálogo para a outra. As instruções para interagir com o sistema devem estar bem visíveis, caso contrário deve existir fácil acesso às mesmas, se necessário.
7. **Flexibilidade e Eficiência de Uso.** Os atalhos permitem aos utilizadores mais experientes a execução de operações mais rapidamente. Apesar de poderem passar despercebidos a utilizadores inexperientes, proporcionam funcionalidades avançadas para os mais experientes.
8. **Estética e Design Minimalista.** Os diálogos não devem conter informação irrelevante ou que raramente é necessária. Esta compete com a informação relevante, diminuindo a sua visibilidade.
9. **Ajudar os Utilizadores a Reconhecer, Diagnosticar e Recuperar de erros.** As mensagens de erro devem ser descritas em linguagem simples, sem siglas possivelmente estranhas ao utilizador, sem possíveis códigos de sistema, como ID’s, indicar precisamente o problema e disponibilizar soluções úteis e construtivas.
10. **Ajuda e Documentação.** Apesar de ser preferível que o sistema seja utilizável sem documentação, pode ser necessário disponibilizar ajuda e documentação. Essa informação deve ser fácil de pesquisar, focada nas tarefas do utilizador, listar os passos a seguir e não ser demasiado longa.

⁶⁶ Em inglês, *Redo*. Em *software* traduzido na língua portuguesa, *redo* é normalmente traduzido por refazer pois permite voltar a fazer a última ação elaborada

No decorrer deste estudo, foi elaborada uma análise heurística do sistema com vista a levantar o máximo de informação possível sobre o estado do mesmo. Para isso, utilizamos a Estrutura de Lavery, segundo a qual o analista deverá fazer um levantamento dos seguintes elementos para cada uma das dez heurísticas apresentadas anteriormente:

- **Questão de conformidade.** Registrar o que o sistema deve fazer para satisfazer o princípio heurístico em causa;
- **Evidência de conformidade.** Registrar exemplos/evidências da aplicabilidade dessa heurística, assim como o que pode ser alterado para melhor a satisfazer;
- **Motivação.** Registrar a importância dessa heurística num determinado contexto de uso.

Podemos afirmar que a avaliação heurística é confiável e proveitosa uma vez que os resultados são facilmente compreensíveis para indivíduos que não sejam especialistas de usabilidade, define como elaborar análises heurísticas e disponibiliza uma lista curta de heurísticas de usabilidade aceites. No que diz respeito à confiança dos resultados, não é necessário que a pessoa que realiza a análise possua conhecimentos aprofundados na área da usabilidade. Apenas é necessário encarar esta análise atenta e seriamente, sendo aconselhada a estrutura de Lavery a indivíduos inexperientes pois serve de guião e facilita a compreensão dos problemas possivelmente detetados.

Esta análise explica como interpretar os resultados e representa um trabalho muito importante no campo das heurísticas de usabilidade, ao ser um dos primeiros experimentos a testar empiricamente o modelo de heurísticas para testes de usabilidade⁶⁷. Por último, a avaliação heurística é considerada importante no campo da usabilidade, possível de verificar através do Google Académico, onde o artigo "*Heuristic Evaluation of User Interfaces by Molich and Nielsen*" é citado em mais de 2700 artigos.

É relevante referir que em 2006 foi publicado o artigo "*Appropriating and Assessing Heuristics for Mobile Computing*" (Bertini et al.). Este artigo sugere que estas heurísticas de Nielsen sejam adaptadas de modo a obter resultados mais relevantes em análises de dispositivos móveis. Como resultado do estudo efetuado pelos autores, as heurísticas foram reduzidas a oito e adaptadas ao contexto móvel:

⁶⁷ *Professional Review: Heuristic Evaluation of User Interfaces by Rolf Molich and Jakob Nielsen* - <https://medium.com/@intuitivous/professional-review-heuristic-evaluation-of-user-interfaces-by-rolf-molich-and-jakob-nielsen-eae08197026>

1. Visibilidade do Estado do Sistema e o Fator de Perda/Localização do Dispositivo.

Tratando-se de dispositivos móveis, o sistema deve ainda mostrar informações relativas a fatores críticos como, o estado da bateria ou da ligação à rede. O sistema deve ainda permitir encriptação de informação ou outras medidas adequadas em caso de perda do dispositivo ou ainda fornecer um modo de encontrar o dispositivo caso este se encontre fora do lugar habitual;

2. Concordância entre o Sistema e a Realidade. Nesta heurística é acrescentado o aspeto de o sistema dever, sempre que possível, ter a capacidade de reconhecimento do ambiente em que se encontra e adaptar a informação de acordo;

3. Consistência e Mapeamento das Ações. O modelo conceptual referente à possível utilização do dispositivo ou sistema por parte do utilizador necessita de ser consistente com o contexto.

4. Boa Ergonomia e Design Minimalista. Os dispositivos móveis têm de ser confortáveis e fáceis de segurar e transportar, além de robustos. Os diálogos não devem conter informação irrelevante ou raramente necessária.

5. Facilidade de Input, Legibilidade do Ecrã e Relance. Sistemas móveis devem permitir a introdução de dados de um modo simples, reduzindo a necessidade do utilizador recorrer a ambas as mãos para o fazer. Os conteúdos do ecrã devem ser de fácil leitura e navegação considerando as possíveis condições de iluminação. Por último, o utilizador deve ser capaz de reter informação importante de relance.

6. Flexibilidade, Eficiência de Uso e Personalização. Os utilizadores deste tipo de dispositivos precisam de ter flexibilidade para personalizar ações que fazem frequentemente, assim como configurar o sistema conforme as suas necessidades contextuais. O sistema pode ainda sugerir opções de personalização se estas forem oportunas.

7. Estética, Privacidade e Convenções Sociais. A estética deve ser considerada, assim como a privacidade dos utilizadores – a informação necessita de estar segura e ser privada. A interação com os dispositivos móveis precisa ser confortável e respeitar as convenções sociais.

8. Gestão de Erros Realista. É necessário proteger os utilizadores dos erros. Quando estes ocorrem é fundamental disponibilizar ajuda de modo aos erros puderem ser diagnosticados e ultrapassados com sucesso. As mensagens de erro devem ser simples e precisas. Devem-se sugerir soluções construtivas, como as FAQ⁶⁸ ou simples dicas.

⁶⁸ Perguntas Frequentes (em inglês, *Frequently Asked Questions*)

3.2 INQUÉRITOS

Existem dois grandes tipos de inquéritos, os de resposta fixa, como os SUS (*System Usability Scale* - abordados no próximo subcapítulo), e os de resposta aberta. Nos questionários de resposta fixa, os participantes têm de responder a questões, existindo diversas respostas sob a forma de alternativa, sendo pedido que escolham a que lhes parecer mais apropriada. Também se podem usar escalas, como a de Likert⁶⁹, para escolherem a opção que mais se aproxima da sua opinião. Por último, nos questionários de resposta aberta, os participantes escrevem as suas próprias respostas às perguntas colocadas e podem ser bastante úteis quando o investigador não sabe ao certo quais os assuntos de maior relevo quanto à usabilidade de um produto. Ao proporcionarem uma maior liberdade nas respostas, estes últimos questionários permitem que os participantes se alonguem nas suas respostas.

3.2.1 Inquéritos SUS

Os inquéritos SUS (*System Usability Scale*) utilizam a escala Likert para avaliar a satisfação de um utilizador em relação a um *website*. Esta escala foi desenvolvida por John Brooke (1986) no Reino Unido. Estes são dos inquéritos mais utilizados para medir a usabilidade de um sistema ou produto e abrangem aspetos como a necessidade de suporte, necessidade de aprendizagem e complexidade do sistema ou produto⁷⁰.

A nível de estrutura, os inquéritos SUS são compostos por 10 perguntas, avaliadas de 1 a 5, em que o 1 representa discordância e o 5, por oposição, concordância. As perguntas que compõem o inquérito são apresentadas de seguida.

⁶⁹ Utilizador indica o seu nível de concordância com uma frase através de uma escala de valores pré-definidos. A escala padrão é constituída por cinco itens como resposta, iniciando em discordo fortemente até concordo fortemente, sendo que a posição intermédia demonstra uma atitude neutral em relação à questão.

⁷⁰ *A Comparison of Questionnaires for Assessing Website Usability* - <http://home.comcast.net/~tomtullis/publications/UPA2004TullisStetson.pdf>

1. Penso que gostaria de usar este sistema frequentemente

Discordo fortemente	1	2	3	4	5	Concordo fortemente
------------------------	---	---	---	---	---	------------------------

2. Achei o sistema desnecessariamente complexo

Discordo fortemente	1	2	3	4	5	Concordo fortemente
------------------------	---	---	---	---	---	------------------------

3. Achei o sistema fácil de usar

Discordo fortemente	1	2	3	4	5	Concordo fortemente
------------------------	---	---	---	---	---	------------------------

4. Penso que precisaria do apoio técnico para conseguir usar o sistema

Discordo fortemente	1	2	3	4	5	Concordo fortemente
------------------------	---	---	---	---	---	------------------------

5. Achei que as várias funções do sistema estavam bem integradas

Discordo fortemente	1	2	3	4	5	Concordo fortemente
------------------------	---	---	---	---	---	------------------------

6. Achei que havia demasiadas inconsistências neste sistema

Discordo fortemente	1	2	3	4	5	Concordo fortemente
------------------------	---	---	---	---	---	------------------------

7. Imagino que a maioria das pessoas consegue aprender a usar este sistema muito rapidamente

Discordo fortemente	1	2	3	4	5	Concordo fortemente
------------------------	---	---	---	---	---	------------------------

8. Achei o sistema muito incómodo de usar

Discordo fortemente	1	2	3	4	5	Concordo fortemente
------------------------	---	---	---	---	---	------------------------

9. Senti-me muito confiante ao usar o sistema

Discordo fortemente	1	2	3	4	5	Concordo fortemente
------------------------	---	---	---	---	---	------------------------

10. Precisei de aprender muitas coisas antes de conseguir começar a usar o sistema

Discordo fortemente	1	2	3	4	5	Concordo fortemente
------------------------	---	---	---	---	---	------------------------

No que diz respeito aos resultados, os valores obtidos encontram-se compreendidos entre 0 e 100 valores. Cada uma das dez perguntas contribui para o resultado final de um modo diferente, sendo par ou ímpar, com um valor entre 0 e 4 para o resultado final. No caso das perguntas de números ímpares, a contribuição corresponde à posição na escala menos 1 valor. Se a pergunta for número par, a contribuição é 5 menos a posição na escala. Por último, o resultado final é encontrado através da soma da contribuição das 10 perguntas multiplicada por 2.5.

A escala de usabilidade do sistema é considerada fidedigna e válida devido a ser um inquérito usado na indústria da usabilidade⁷¹, além de permitir comparar usabilidade de sistemas através dos resultados. No entanto, requer interpretação dos resultados obtidos. Estes inquéritos devem ser efetuados em amostras de, pelo menos, doze participantes⁷² – quantos mais participantes mais precisos serão os resultados.

Devido à facilidade e fiabilidade dos inquéritos SUS, estes foram os escolhidos para serem utilizados neste estudo. Graças a eles foi possível recolher mais informações sobre o sistema e os seus utilizadores de um modo simples, rápido e eficiente.

⁷¹ <http://www.measuringusability.com/sus.php> consultado em 25-07-2014.

⁷² <http://home.comcast.net/~tomtullis/publications/UPA2004TullisStetson.pdf> consultado em 25-07-2014.

Além do SUS, existem outros modelos de inquéritos semelhantes, como o CSUQ (*Computer System Usability Questionnaire*) a nível de estrutura, embora não sejam os mais utilizados, tendo como objetivo medir a satisfação do utilizador em relação a um determinado sistema.

3.2.2 Vantagens e Desvantagens

Um bom questionário, depois de elaborado e validado, pode ser reproduzido quantas vezes for necessário, se fiável, ficando o número de participantes ao critério do investigador, não esquecendo que no caso do SUS, o número recomendado são doze participantes. Estes são uma forma fácil e acessível de obter informação de um grande grupo de utilizadores, tendo a particularidade de serem versáteis ao ponto de poderem ser utilizados em diversas fases do ciclo de desenvolvimento do produto. Ao contrário das entrevistas, como podemos observar no método seguinte, os participantes não se sentem persuadidos a dar respostas que julgam que o investigador quer ouvir, por serem anónimos. É igualmente importante referenciar que em determinadas situações os indivíduos inquiridos podem preencher o formulário sem refletirem nas perguntas a fim de terminarem o mesmo rapidamente.

O facto de não haver um controlo no preenchimento leva a possíveis preenchimentos parciais. Nesta situação, o problema não diz respeito ao número de questionários preenchidos na totalidade, mas sim ao facto dos participantes que preenchem na totalidade poderem representar apenas uma amostra reduzida e pouco representativa. No caso dos inquéritos serem preenchidos remotamente, é necessário algum cuidado ao elaborar as questões, pois se estas levantarem algumas dúvidas não existirá ninguém para esclarecer os participantes. Esta última situação pode, inclusive, levar ao não preenchimento/entrega do questionário por frustração.

3.3 ENTREVISTAS

Por norma são utilizados três tipos de entrevistas, sendo elas as estruturadas, as semiestruturadas e as não estruturadas. Neste método, é elaborada uma lista de questões que irão ser colocadas diretamente aos participantes. Nas entrevistas estruturadas, os participantes escolhem respostas às questões colocadas dentro de um certo limite predefinido como, por exemplo, avaliarem a utilidade de determinada funcionalidade com o auxílio da escala de Lickert ou escolherem uma resposta dentro de um grupo de opções.

Nas entrevistas semiestruturadas, o entrevistador tem uma ideia clara dos assuntos que são relevantes para a avaliação que precisa fazer. Os entrevistados encontram-se parcialmente restritos, uma vez que o entrevistador tentará garantir que certos temas serão abordados.

Por último, nas entrevistas não estruturadas, o entrevistador coloca ao entrevistado uma série de questões abertas permitindo, deste modo, uma maior liberdade aos entrevistados para que estes conduzam a discussão para assuntos que considerem importantes.

3.3.1 Vantagens e Desvantagens

Uma das vantagens das entrevistas é que estas podem ser utilizadas nas diferentes fases de desenvolvimento do produto. Tal como nos inquéritos, método abordado anteriormente, as questões podem ser formuladas de modo a obter informações quanto aos requisitos e atitudes dos utilizadores relativamente a protótipos e produtos finalizados. O facto de este método ser interativo pode levar a que os dados gerados sejam mais válidos do que os obtidos através de questionários (Jordan, 1998). Ainda em relação aos questionários existe a vantagem de, geralmente, os entrevistados permanecerem até ao final da entrevista, originando menos situações de perguntas sem resposta.

Os custos são uma das principais desvantagens deste método. O investigador precisa de despende uma grande parte do seu tempo para realizar as entrevistas, uma vez que estas têm de ser realizadas pessoalmente, ao contrário dos questionários em que a sua presença não é indispensável. A presença do entrevistador potencia o risco de influência da informação recolhida, tendo em conta a sua interação direta com o entrevistado.

3.4 PERSONAS

Uma persona não é uma pessoa real, é um modelo complexo baseado nos comportamentos e motivações de pessoas reais (Cooper et al., 2007), é uma representação sumária dos utilizadores pretendidos de um sistema, frequentemente descrita como uma pessoa real (Brown, 2011); é uma ferramenta de IHC que melhora o processo de design visto focar-se no utilizador do sistema (Nunes et al., 2010); é um documento que descreve de que modo certos tipos de pessoas irão utilizar o *website* (Caddick & Cable, 2011); é uma pessoa imaginária que representa grupos específicos de utilizadores dentro do público-alvo (Mathis, 2011); é um utilizador modelo que representa um grupo maior (Walter, 2011); é uma técnica que reúne toda a informação recolhida na pesquisa dos potenciais utilizadores do sistema em utilizadores fictícios (Santos,

2012); é uma personagem fictícia que é uma personificação dos utilizadores reais (Lowdermilk, 2013).

Apesar das múltiplas definições fornecidas por diversos autores desde a sua criação, é unânime que as personas, embora não sejam pessoas reais, são baseadas e representam grupos de utilizadores reais. Estas são criadas tendo em conta preferências, comportamentos, dados demográficos, entre outros aspetos que as torne únicas.

A informação necessária para a criação das personas, por ordem de eficácia, é reunida através de entrevistas com utilizadores, informação sobre os utilizadores disponibilizada pelas partes interessadas⁷³ e peritos da área, estudos de mercado como grupos de foco e inquéritos, modelos de segmentação de mercado e informação reunida através de revisões de literatura e estudos prévios (Cooper et al., 2007).

Embora não exista nenhum modelo específico para a elaboração e desenvolvimento de personas, existe a preocupação de as tornar o mais humanas possível. Isto é, devem incluir elementos como nome, idade e fotografias com o maior número de elementos possíveis, fugindo às fotografias tipo passe. Quando mencionamos fotografias tipo passe não nos referimos propriamente ao formato físico da fotografia mas sim o ambiente de fundo neutro característico deste tipo de fotografias que não transmite nenhuma informação adicional sobre a pessoa. Caddick e Cable (2011) defendem que as fotografias escolhidas devem refletir o comportamento dos utilizadores, além da idade e do sexo da persona. Objetivos, competências e necessidades são outros elementos chaves na criação da persona. A persona deve ser atualizada, não sendo um elemento estático no tempo – por exemplo, as necessidades do utilizador que representa vão evoluindo à medida que este interage com o sistema.

Esta metodologia foi implementada no estudo com o fim de perceber melhor quem são os nossos utilizadores, o que esperam do sistema, as suas necessidades, capacidades e limitações.

3.4.1 Tipologia

De modo a priorizar quem é o principal público-alvo do nosso produto e em que nos devemos focar em primeiro lugar, é necessária a atribuição de um tipo a cada persona. Existem seis tipos de Personas sendo estas Primária, Secundária, Suplementar, Clientes, Indiretas e Negativas (Cooper et al., 2007).

⁷³ *Stakeholders*

Personas Primárias

As Personas Primárias representam o público-alvo principal para o design de uma determinada interface. Apenas pode existir uma persona primária por interface para cada produto embora seja possível, em alguns casos, existir múltiplas interfaces distintas, cada uma dedicada a uma persona primária distinta. Nestes últimos casos, não precisam de ser necessariamente aplicações distintas, podem apenas ser conjuntos de funcionalidades disponíveis distintos adequados à persona em questão.

A escolha da persona primária passa por um processo de eliminação, testando os objetivos das personas. Se nenhuma persona primária se tornar evidente, o produto necessita de várias interfaces ou o produto está a tentar alcançar resultados em demasia.

Personas Secundárias

Este tipo de persona está satisfeita com a interface desenhada para a persona primária, embora tenha necessidades que podem ser incluídas sem que estas alterem a capacidade de o produto satisfazer a persona anterior. Nem sempre as personas secundárias existem e o facto de existirem mais de três pessoas secundárias pode fazer com que o produto perca o seu foco.

Personas Complementares

Quaisquer personas, que não se enquadrem como primárias ou secundárias, são personas complementares. As suas necessidades são atendidas através da combinação das necessidades das personas anteriores. Não existe nenhum número excessivo para estas personas.

Personas Clientes

Estas personas são baseadas nas necessidades dos clientes e não dos utilizadores da interface. Um cliente pode não ser o utilizador final de uma aplicação se tiver algum intermediário que interaja por ele. Por norma, estas são tratadas como personas secundárias, a menos que necessitem de uma interface própria, sendo então tratadas como personas primárias.

Personas Indiretas

As Personas Indiretas representam utilizadores que, apesar de não serem utilizadores diretos do produto, são afetadas pela sua utilização. Estas são tratadas como se de Personas Secundárias se tratassem.

Personas Negativas

Este último tipo de personas representa os utilizadores para os quais a interface não está a ser desenhada. Como o tipo anterior, estas personas não são utilizadoras do produto. De certo modo, ajudam a estabelecer que limites não são desejados de ultrapassar.

3.4.2 Benefícios e Riscos

A criação de personas ajuda a manter o foco nos utilizadores e contextos de trabalho. Igualmente, ajuda a responder a questões relacionadas com a implementação de funcionalidades. O facto de estas se focarem num grupo em específico, ajuda a perceber o público para o qual não estamos a desenhar o nosso produto (Pruitt & Grudin, 2003). As personas permitem a elaboração de *wireframes* apropriadas e a adequação da informação textual e dos comportamentos do sistema ao tipo de utilizador em questão.

Apesar de todas as vantagens das personas, estas não substituem os utilizadores reais (Ribeiro, 2012), pelo que as interfaces devem ser sempre testadas com utilizadores de modo a garantir que, de facto, o utilizador consegue atingir os seus objetivos e o sistema é usável.

Através de um estudo realizado na plataforma LinkedIn, Santos (2012) pôde observar que profissionais que interagem com personas no seu mundo profissional consideram como principais vantagens das personas o facto de elas se focarem nos utilizadores-alvo, a semelhança com pessoais reais, os objetivos das personas, a validação de suposições e a comunicação. Quando pedido aos participantes que escolhessem quais consideravam ser os pontos mais fortes do uso de Personas estes elegeram a melhoria da comunicação entre os elementos da equipa e o facto de estas orientarem o processo no sentido das necessidades dos utilizadores (gráfico 1). Por outro lado, quando questionados sobre as fraquezas das Personas, a resposta mais seleccionada foi a generalização excessiva dos utilizadores (gráfico 2).

Persona strenghts

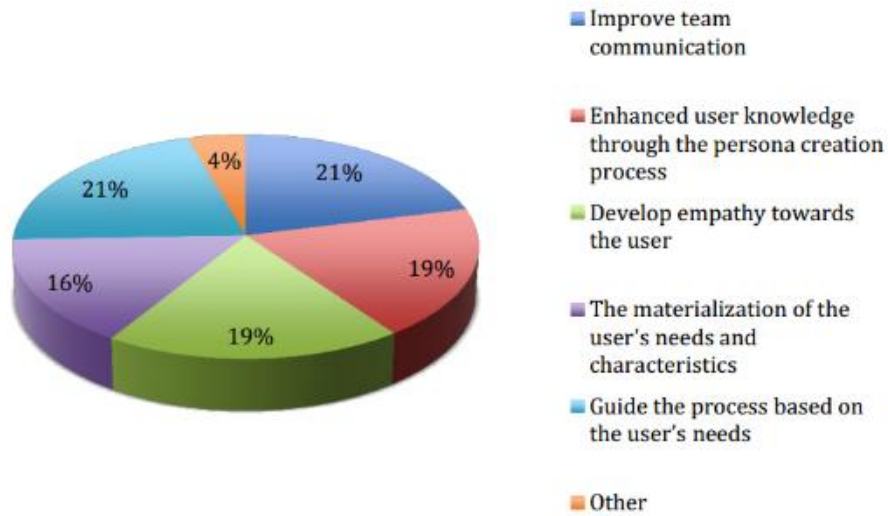


Gráfico 1. Pontos fortes das Personas (Santos, 2012)

Persona weaknesses

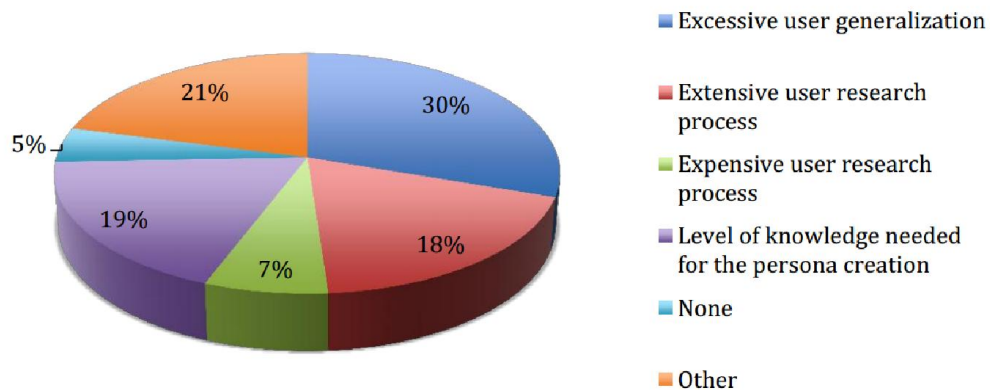


Gráfico 2. Pontos fracos das Personas (Santos, 2012)

A análise deste estudo permitiu adquirir mais alguma informação importante proveniente de pessoas que utilizam este método no dia-a-dia.

3.5 CENÁRIOS

Carroll (2000) define um cenário como uma história com um contexto, agentes ou atores que possuem objetivos e um guião ou uma sequência de ações e eventos. Estes descrevem situações imaginárias com as quais os participantes se deparam, definindo uma tarefa ou desafio para estes tendo em conta a versão do produto com que se deparam (Brown, 2011). Além disso, os cenários descrevem as histórias e contextos que levam um utilizador ou grupo de utilizadores a visitar o *website*⁷⁴.

A primeira vez que os cenários foram utilizados no âmbito da IHC foi durante a década de 1980. Nessa altura, os cenários não eram pensados em termos de design de sistemas, servindo apenas como um método para providenciar explicações (Santos, 2012).

Atualmente, a IHC usa os cenários para descrever a utilização de sistemas e para criar sistemas mais usáveis (Santos 2012). Para que isto aconteça, estes têm de envolver utilizadores reais e as situações por eles representadas devem ser o mais detalhadas possíveis. Os cenários devem começar a ser desenvolvidos uma vez encontradas as personas que refletem os utilizadores do nosso produto. Estes são mini histórias que refletem situações nas quais as personas se podem encontrar (Lowdermilk, 2013).

Os cenários são comumente utilizados no estudo de utilizadores, assim como as personas. Estes ajudam a compreender de que modo a persona pode interagir com o produto ou sistema em questão (Santos 2012). Santos (2012) afirma ainda que estes podem ser definidos como uma história, com diferentes elementos, que se desenvolve com o decorrer do tempo, realçando também a sua utilidade em sessões de *brainstorming*.

Na elaboração de cenários existem três ou quatro aspetos a considerar: quem é o utilizador, o que o motiva a visitar o *website*, quais os seus objetivos e como este pode atingir os seus objetivos no *website*⁷⁵. Nos cenários, devemos ter em conta como a aplicação irá melhorar a experiência do utilizador (Lowdermilk, 2013).

⁷⁴ <http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/scenarios.html> consultado em 2014-07-26

⁷⁵ <http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/scenarios.html> consultado em 2014-07-26

Para Brown (2010) todos os cenários estão divididos em pelo menos cinco partes distintas:

1. **Contexto.** Ponto de partida de um cenário, identificando a localização do utilizador ou a situação que o levou ao cenário em particular;
2. **Acionador**⁷⁶: O evento que causou o cenário;
3. **Ação.** O que o utilizador fez para superar o cenário;
4. **Inputs:** Que informação o utilizador necessita para solucionar o problema apresentado pelo cenário;
5. **Expectativas.** Como a situação se deve alterar para cumprir as necessidades do utilizador.

No que diz respeito ao número de cenários ideal, Brown (2010) refere que um bom design consegue antecipar todos os cenários possíveis. Para o autor, esta é uma tarefa multidisciplinar pois designers de experiência de utilizador conseguem imaginar todos os cenários menos comuns e estranhos que possam surgir durante a interação mas apenas as pessoas responsáveis pela tecnologia e as operações conseguem antecipar outros cenários como erros de bases de dados.

Cenários Baseados em Personas

Os cenários baseados em personas são descrições narrativas concisas que narram o modo como os utilizadores interagem com o produto para cumprirem determinados objetivos (Cooper et al., 2007). Estes partem da perspetiva da persona, focando-se em pessoas reais, como estas pensam e se comportam, deixando para segundo plano a tecnologia e os objetivos económicos.

Os objetivos presentes nestes cenários servem como tarefas e como orientação para estruturar a apresentação da informação (Cooper et al., 2007).

3.5.1 Tipologia

Não existe nenhum número certo de tipos de cenários. No entanto, Cooper et al. (2007) definem três tipos de cenários baseados nas personas: cenários de contexto, percurso-chave e validação. Brown (2010) menciona ainda um cenário extra denominado cenário de erro.

⁷⁶ *Trigger*

Cenários de Contexto

Os cenários de contexto são utilizados para explorar de que modo o produto pode satisfazer o melhor possível as necessidades das personas. Estes são escritos do ponto de vista da persona, focando em atividades humanas, percepções e desejos (Cooper et al., 2007).

Os cenários de contexto devem responder a questões como: em que circunstâncias o produto irá ser utilizado, durante quanto tempo, continuidade de utilização por parte da persona, quantidade de utilizadores por dispositivo, que ações principais a persona necessita de realizar para atingir os seus objetivos, qual o resultado final pretendido, qual a complexidade permitida baseada nas capacidades e frequência de utilização da persona (Cooper et al., 2007).

Cenários de Percurso-chave

Quando os elementos funcionais do produto e a infraestrutura de design estiverem definidos, os cenários de contexto podem evoluir eventualmente para cenários de percursos-chave (Cooper et al., 2007). Estes descrevem as interações dos utilizadores com o produto ao pormenor focando-se nas interações mais significativas das personas dentro da aplicação focando como a persona procede a fim de atingir os seus objetivos.

Este segundo tipo de cenário deve descrever a interação com o produto o mais detalhadamente possível, incluindo termos próprios de design e é refinado à medida que o próprio design evolui (Cooper et al., 2007).

Cenários de Validação

O último tipo de cenários é criado como meio de teste de soluções de design. Estes cenários tendem a ser pouco detalhados e, tipicamente, assumem a forma de questões começadas por “E se...?” acerca das soluções propostas (Cooper et al., 2007). Nesta categoria podem ainda ser incluídos os percursos alternativos, as utilizações necessárias e as situações-limite.

Cenários de Erro

Este tipo de cenários descrevem o que acontece quando os utilizadores fazem algo que os impede de completar a tarefa em mente (Brown, 2011), por exemplo, uma situação onde os utilizadores não introduzam a sua palavra-chave numa tarefa que necessite de autenticação, a não introdução de uma morada para finalizar uma encomenda, etc.

3.6 PROTOTIPAGEM

Para Cable & Caddick (2011) todos os projetos em desenvolvimento, a certo ponto, devem passar por uma fase de testes com recurso a protótipos. Os protótipos podem incluir diversos tipos de informação desde listas de funcionalidades, especificações técnicas, ou aspetos mais visuais como o tamanho, as cores, etc. (Jordan, 1998), podendo ser uma ferramenta importante e com bastante utilidade no DCU, sendo relevante a documentação de ecrãs de todas as suas etapas de desenvolvimento (Lowdermilk, 2013). Deste modo, é possível observar a evolução do produto.

3.6.1 Tipos de Protótipos

Existem diversas técnicas de prototipagem com diferentes níveis de fidelidade e sofisticação. Por questões financeiras ou de tempo, é necessário escolher quais os tipos de protótipos que mais de adequam à situação. No que diz respeito à qualidade dos protótipos, Lowdermilk (2013) defende que devem ser considerados dois aspetos: a fase de desenvolvimento atual do produto e a perceção que o utilizador vai ter dessa fase.

Nielsen (1993) afirma que os protótipos são utilizados para poupar tempo e dinheiro e criar algo que pode ser testado com utilizadores reais e, nesse sentido, é necessário cortar em algo como número de funcionalidades existentes no protótipo ou reduzir a funcionalidade de determinadas funções ao ponto de parecer que fazem algo mas de facto não o estão a fazer como, por exemplo, modificações em bases de dados. Estes dois aspetos são o que Nielsen chama de prototipagem vertical e horizontal e, quando ambos são combinados, estamos na presença de cenários.

Idealmente, devem ser desenhadas múltiplas versões de protótipos e testar o maior número possível (Saffer, 2008). Deste modo conseguimos perceber o que funciona melhor e obter diversos tipos de *feedback* que, quando combinados, podem acrescentar valor ao produto.

Jordan (1998) distingue três categorias de protótipos sendo estas os protótipos visuais, os modelos iterativos e os protótipos totalmente funcionais.

Protótipos Visuais

Estes protótipos são, basicamente, representações visuais do produto. Podem ser desenhados à mão ou serem representações de alta-fidelidade recorrendo a *software* adequado, podendo incluir descrições verbais ou escritas das funcionalidades ou procedimentos para manusear o produto. Estes protótipos podem ser utilizados para transmitir aos utilizadores funcionalidades e decisões de design e obter *feedback* em relação às mesmas. Os utilizadores não podem interagir com o protótipo como fariam com o produto final, podendo às vezes levar a *feedback* menos válido em alguns aspetos do design (Jordan, 1998).

Se estes protótipos foram elaborados à mão em papel estes devem ser, sempre que possível, desenhados com a escala correta pois, de outro modo, é fácil elaborar uma interface pouco prática. Estes devem restringir-se ao teste de conceitos gerais, fluxo de ecrãs e gestos, no que toca a Interfaces Gestuais (Saffer, 2008).

Mathis (2011) menciona alguns aspetos a ter em conta na criação e teste de protótipos desta categoria como preparar todos os ecrãs que as pessoas podem eventualmente aceder para que estes não fiquem muito restritos, acrescentar elementos extra da interface (por exemplo, janela do *browser* se o produto for um *website*), desenhar todos os elementos *pop-up* necessários como os menus *drop-down* (podendo recorrer a notas Post-it para os representar em testes), permitir às pessoas desenhar algo no protótipo sempre que possível, fornecer as tarefas a testar impressas em papéis distintos e, por último, testar o protótipo de todas as maneiras possíveis antes de testar com um utilizador de modo a ver se os passos anteriores estão cumpridos.

Um dos fatores chave destes protótipos está relacionado com a facilidade de resolução dos problemas encontrados pois, uma vez detetado e solucionado um problema nesta fase, é menos um problema que mais tarde necessitaria de ser totalmente modificado em código (Mathis, 2011).

Modelos Interativos

Estes protótipos são representações visuais interativas em ecrã e permitem simular interações com os protótipos como, por exemplo, clicar em botões ou hiperligações no protótipo com o rato, podendo assim ver como iria o produto responder à interação realizada. Os modelos são mais utilizados quando existem ideias firmes acerca do produto e como a interação poderá ser efetuada ainda que existam algumas incertezas justificando a realização de testes à interface recorrendo a estes (Jordan, 1998). É neste tipo que se incluem, por exemplo, os protótipos recorrendo ao *Powerpoint* ou outro *software* similar.

Brown (2011) defende que protótipos deste género, tais como os protótipos visuais, embora menos apelativos visualmente, podem ser os que descrevem melhor o design pretendido. Igualmente, como nos protótipos visuais, poupam tempo e recursos pois problemas detetados aqui são menos problemas a resolver posteriormente em questões de programação (Mathis, 2011).

Protótipos Completamente Funcionais

Por último, estes são os protótipos que, para os utilizadores, são praticamente semelhantes ao produto final embora, no contexto de *software*, estes sejam equivalentes a modelos interativos pois respondem à interação como o produto final responderia (Jordan, 1998).

3.6.2 Benefícios e Riscos Gerais

A vantagem mais evidente do uso de protótipos diz respeito a estes permitirem ver se o produto pensado irá de facto corresponder às expectativas. É possível ver que falhas este ainda tem, que melhorias podem ser implementadas que nunca antes tinham sido pensadas e os utilizadores que os testaram sugeriram, que funções já integradas podem ser modificadas para acrescentar valor, entre outros. Wroblewski (2011) afirma ainda que num contexto móvel, quanto mais cedo os protótipos estiveram a ser testados, mais rapidamente conseguimos perceber se a interface foi bem pensada e se de facto funciona.

Por outro lado, a criação de protótipos evita o desperdício de tempo e energias a construir algo posteriormente que não iria funcionar (Lowdermilk, 2013), sendo deste modo apenas uma representação visual do produto sem ter de investir demasiado na programação do mesmo numa primeira fase.

O maior risco no desenvolvimento de protótipos é desenvolvê-lo no sentido errado, ou seja, pensar no protótipo ao mesmo tempo que pensamos como o vamos codificar posteriormente (Lowdermilk, 2013). Quando esta situação acontece, o nosso foco deixa de ser o utilizador do produto, trazendo poucos ou nenhuns benefícios.

Outro risco na utilização dos protótipos está associado com a fidelidade dos mesmos. Como referido anteriormente, a qualidade dos protótipos gerará diferentes implicações no *feedback* proporcionado pelos utilizadores. Por exemplo, se colocarmos diante do utilizador um protótipo bastante completo, o utilizador pode não fornecer tanto *feedback* pois fica com a sensação que o produto está quase terminado, remetendo o *feedback* para pequenos detalhes. Se o protótipo for de baixa-fidelidade, é mais provável que o utilizador questione variados aspetos desde

funcionalidades a conceitos fundamentais do produto prototipado (Lowdermilk, 2013). Por outro lado, em *software*, o autor defende que faz sentido ter algo funcional, pois protótipos não funcionais podem não permitir o teste das funcionalidades pretendidas. Shneiderman (2005) afirma que embora os protótipos de baixa-fidelidade sejam úteis, a utilização de protótipos *online* de alta-fidelidade cria um ambiente mais realista para peritos e para os próprios testes de usabilidade.

Saffer (2008) defende que para interfaces gestuais, quanto mais refinado o protótipo for, mais refinado será o *feedback* apresentado pelos utilizadores. Isto pode não ser necessariamente uma vantagem pois os utilizadores podem focar-se mais nos aspetos visuais do produto como cores ou os tipos de letra em vez do conceito, gestos e funcionalidades que queremos testar.

Lowdermilk (2013) menciona ainda que um dos melhores métodos para tirar partido dos protótipos é apresentar aos utilizadores algo totalmente inesperado e, se não gostarem, questionar porquê. Deste modo obtemos de um modo mais aproximado da realidade o que os utilizadores realmente querem pois, quando questionados diretamente, muitas vezes nem os próprios utilizadores têm consciência do que realmente pretendem.

3.6.3 Ferramentas de Prototipagem

Atualmente existem no mercado algumas ferramentas conhecidas que permitem a criação e teste de protótipos como a *Proto.io*, a *Fluid UI* ou a *Moqups*. Para a elaboração deste estudo, foi realizada uma análise comparativa de algumas das ferramentas disponíveis no mercado, com vista a escolher a que mais se adequava dentro de estudo (ver Apêndice 1 - Análise Comparativa de Ferramentas de Prototipagem).

Inicialmente a escolha recaiu sobre a ferramenta *FUSAMI*. Apesar de a ferramenta ainda se encontrar em fase de testes, julgamos que seria de extremo proveito a sua utilização porque além de pertencer ao centro de interface da UP (*Fraunhofer* Portugal), e sendo o SIGARRA pertencente à UP, seria possível contribuir para testar a mesma através deste estudo. Devido a problemas técnicos encontrados durante a prototipagem e ao limite de tempo, foi necessário escolher outra ferramenta para realizar os protótipos. A ferramenta escolhida foi a *Fluid UI* pois não necessitava de conhecimentos de programação, era simples e rápida e permitia o teste do protótipo no dispositivo Android com uma simples leitura do código QR⁷⁷.

⁷⁷ *Quick Response Code*, ou código de resposta rápida, é um código de barras bidimensional que utiliza quatro modos de codificação distintos (alfabético, byte/binário, kanji e numérico) que serve para

Apesar de a *FUSAMI* não ter sido utilizada como pretendido inicialmente, toda a experiência com a ferramenta será descrita futuramente no subcapítulo 4.2.1 Protótipos Passo-a-Passo.

3.7 TESTES DE USABILIDADE

The best results come from testing no more than 5 users and running as many small tests as you can afford.

- Jakob Nielsen, *Why You Only Need to Test with 5 Users*, 2000

Testes de usabilidade são uma coleção de técnicas utilizadas para medir características da interação de um utilizador com um produto com o objetivo de melhorar a usabilidade do mesmo. Normalmente estes testes focam-se em medir se os utilizadores conseguem completar tarefas específicas com sucessão assim como problemas encontrados no decorrer do processo. Os resultados frequentemente revelam aspetos que os utilizadores têm dificuldade em compreender e interagir com determinadas interfaces (Cooper et al., 2007).

Brown é um dos muitos autores que apoiam a elaboração dos testes de usabilidade desde cedo. Além disso, o autor (2010) refere que a melhor maneira de explicar o que são os testes de usabilidade a alguém que não tenha conhecimento ou a partes interessadas é referir de um modo simples que:

(...) é meio de adquirir *feedback* sobre o design do sistema em contexto de tarefas reais do dia-a-dia. Ao pedirmos aos utilizadores para utilizares o sistema podemos observar oportunidades para melhorar o design, encontrando essas falhas nesta altura em vez de uma fase avançada, onde as alterações nos iriam sair mais caras.

Krug (2010) resume a definição de testes de usabilidade a uma também simples explicação, sendo que estes consistem em observar as pessoas a tentarem utilizar o que criámos, desenhámos ou construímos, ou estamos de momento numa fase de desenvolvimento, com a intenção de facilitar a interação das pessoas com o produto e provar que este é fácil de utilizar.

Os testes de usabilidade podem ser utilizados em qualquer fase de desenvolvimento do produto, seja este uma nova ideia ou um produto já existente. Inicialmente, os testes de usabilidade eram realizados apenas em laboratórios de usabilidade, com salas de observação, que continham duas câmaras de filmar de modo a obter informação sobre o que os utilizadores estavam a fazer

armazenar dados. Surgido no Japão em 1994, hoje é frequentemente utilizado em catálogos, por exemplo, com hiperligações para conteúdos extra na Internet.

e as suas reações. Além disso, eram realizados com um número de utilizadores elevado de modo a gerar dados estatisticamente relevantes (Krug, 2006). Por estes motivos, os testes eram bastante dispendiosos sendo, portanto, realizados com pouca frequência.

Esta opinião sobre as condições de realização destes testes sofreu como que uma revolução quando, em 1989, Nielsen afirmou que não era necessário um laboratório nem um número tão elevado de utilizadores. Apesar disto, muitos anos depois, a opinião das pessoas ainda refletia uma necessidade de realizar os testes junto de especialistas que conduzissem testes de custos compreendidos em milhares de dólares. Como ainda assim eram dispendiosos, apesar de se realizarem com mais frequência, ainda não eram feitos testes suficientes.

Krug (2006) enumera sete observações relevantes onde demonstra perfeitamente qual a necessidade de fazer testes de usabilidade em *websites*, podendo estes mesmos pontos aplicarem-se igualmente aos *websites* em dispositivos móveis:

1. **Se desejamos um bom *website*, temos de o testar**⁷⁸. Após trabalhar durante semanas num *website*, passamos a conhecê-lo demasiado, sendo o nosso juízo sobre o mesmo comprometido. A única maneira de o testar eficazmente é através de testes de usabilidade.
2. **Testar um utilizador é 100% melhor do que não testar nenhum**⁷⁹. Todos os testes mostram fraquezas que podem ser melhoradas, mesmo se o testado não for o utilizador mais ideal.
3. **Testar um utilizador no início do projeto é melhor que testar cinquenta perto do fim do mesmo**⁸⁰. Um simples teste no início compensa o que for aprendido poder ser refletido no tempo que ainda resta para a conclusão do projeto. Visto os utilizadores, habitualmente, resistirem às mudanças, é preferível disponibilizar o *website* com algumas alterações realizadas devido a esses testes que alterar o mesmo depois de já se encontrar disponibilizado aos seus utilizadores.
4. **É atribuída demasiada importância à necessidade de encontrar utilizadores representativos**⁸¹. É bom realizar testes com pessoas semelhantes aos nossos utilizadores finais mas é muito mais importante realizar os testes o mais cedo possível e regularmente.

⁷⁸ Tradução do autor de “If you want a great site, you’ve got to test”

⁷⁹ Tradução do autor de “Testing one user is 100 percent better than testing none”

⁸⁰ Tradução do autor de “Testing one user early in the project is better than testing 50 near the end”

⁸¹ Tradução do autor de “The importance of recruiting representative users is overrated”

5. **O objetivo de testar não é aprovar ou desaprovar algo mas sim ajudar na tomada de decisões⁸².** Não devemos usar os testes para verificar se uma opção é melhor que a outra. Estes devem ser realizados com o objetivo de recolher informações valiosas que quando conjugadas com a experiência e senso comum permitem uma melhor decisão sobre qual das opções a tomar.
6. **Testar é um processo iterativo⁸³.** Os testes não devem ser realizados apenas uma vez. Após um produto ou *website* ser criado, estes devem ser testados, corrigidos e novamente testados constantemente.
7. Por último, **nada bate a reação dos utilizadores⁸⁴.** Ou seja, ver o modo como as pessoas reagem ao interagirem com os produtos ou *websites* no momento do teste pode fornecer-nos informações valiosas sobre o seu estado de satisfação relativamente ao sistema.

Por outro lado, Cooper et al. (2007) defendem que o objetivo destes testes é validar o design do produto e por este motivo a melhor altura para realizar estes testes é numa fase mais avançada do desenvolvimento do projeto. Os autores defendem que o *feedback* obtido nestes é mais importante quando é necessário validar ou melhorar um mecanismo de interação em particular ou quando é relativo a elementos de design específicos, sendo os testes especialmente efetivos a apurar informações como nomes de botões ou rótulos, organização da informação, facilidade em descobrir informação pretendida por utilizadores que interagem com o produto pela primeira vez, existência de necessidade de instruções para encontrar informação pretendida e eficiência na elaboração das tarefas. Mathis (2011) é da mesma opinião de Krug no sentido em que prioriza a realização de testes numa fase inicial do projeto e de um modo iterativo.

Shneiderman (2005) afirma que é importante que as mensagens transmitidas pelos sistemas sejam testadas junto dos utilizadores para que seja possível apurar se estas são devidamente compreensíveis. Além disso, chama a atenção para o facto de um sistema complexo, utilizado por milhares de utilizadores como é o caso do SIGARRA, nunca se encontrar completo até ficar de todo obsoleto. Nestas situações os esquemas de design mais efetivos resultam de testes iterativos e melhoramento constante.

⁸² Tradução do autor de “*The point of testing is not to prove or disprove something. It’s to inform your judgment*”

⁸³ Tradução do autor de “*Testing is an iterative process*”

⁸⁴ Tradução do autor de “*Nothing beats a live audience reaction*”

3.7.1 Condições para a Realização dos Testes

Ainda Krug (2006) menciona como é possível realizar testes de usabilidade quando o orçamento disponível e o tempo são escassos. Se pretendermos realizar muitos testes, o recomendável seria contratar um especialista. Por outro lado, se o número de testes a realizar não for muito elevado não o devemos fazer.

3.7.1.1 Número de Utilizadores Ideal

Tradicionalmente, os testes necessitavam de oito ou mais utilizadores para justificarem os custos da realização dos testes. Krug (2006) e Walter (2011) recomendam entre três a quatro utilizadores diferentes (tabela 6). Já Nielsen (2000) afirma que cinco utilizadores diferentes são suficientes para descobrir mais de 75% de erros de usabilidade mas, no entanto, para descobrir a totalidade, são necessários cerca de quinze (gráfico 3). Mathis (2011) também é da opinião que três a cinco utilizadores é o suficiente.

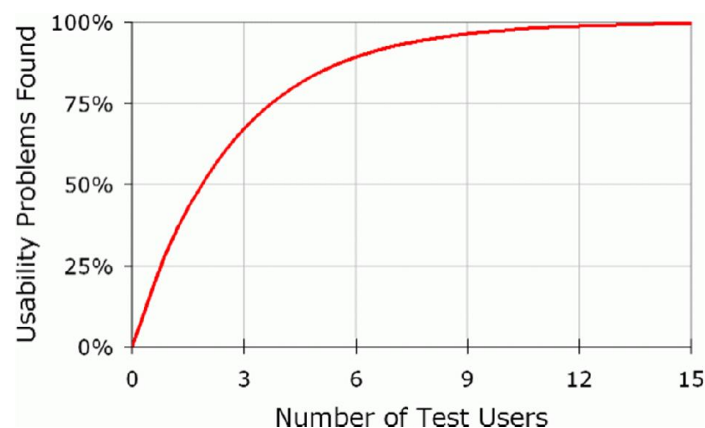


Gráfico 3. Relação entre o número de utilizadores testados e a totalidade de erros de usabilidade descobertos (Nielsen, 2000)

3.7.1.2 Equipamento

Enquanto os testes tradicionais são realizados por empresas ou especialistas em laboratórios equipados com câmaras de filmar e vidros espelhados, Krug (2006) sugere que se fique pela utilização de meios para filmar os testes e ferramentas de captura de ecrã, como meios menos dispendiosos (tabela 6). Como alternativa a câmaras de vídeo, podemos gravar áudio.

	Testes Tradicionais	Testes segundo Krug
Número de Utilizadores	Oito ou mais para justificar os custos	Três ou quatro
Recrutamento.	Aproximar ao público-alvo	Quase todas as pessoas que utilizam a Internet
Local de Teste	Laboratórios de usabilidade	Escritório ou sala de conferências
Testador	Profissional de usabilidade experiente	Pessoa razoavelmente paciente.
Planeamento antecipado.	Esboço, discussão e revisão do protocolo de testes.	Decidir aquilo que pretendemos mostrar.
Quando realizar o teste?	Uma vez apenas, quando o <i>website</i> estiver quase pronto, a menos que exista um orçamento elevado	Diversos testes pequenos durante todo o processo de desenvolvimento
Custo	Elevado	Reduzido
Após a Realização do(s) Teste(s)	Relatório de 20 páginas passado uma semana, seguido de uma reunião da equipa para decidir alterações a fazer	Equipa de desenvolvimento e as partes interessadas reúnem-se no próprio dia para discutir resultados.

Tabela 6. Resumo e comparação entre testes tradicionais e método alternativo proposto por Krug (2006)

Do ponto de vista do testador, é relevante estar acompanhado de um bloco de notas e uma caneta (Lowdermilk, 2013). Aspetos como tempo de execução de tarefas, caminhos percorridos, obstáculos encontrados, entre outros, devem ser anotados para serem analisados em conjunto com imagens capturadas e capturas de ecrã.

3.7.2 Vantagens e Desvantagens

Os testes de usabilidade com diferentes utilizadores permitem acesso a informação importante para a avaliação da usabilidade. Além disso, estes permitem a identificação de um número significativo de erros mesmo com poucos utilizadores (Nielsen, 2000). O facto de os testes poderem ser realizados por alguém que não seja um especialista de usabilidade permite uma maior flexibilidade às equipas de trabalho uma vez que qualquer membro das mesmas pode levar a cabo essa tarefa.

Como principal desvantagem, Ribeiro (2012) alerta que existe o perigo de os utilizadores fornecerem informação incorreta devido a fatores condicionantes como a falta de motivação ou nervosismo devido a se encontrarem em ambientes artificiais de utilização.

3.7.3 Ferramentas de Análise de Dados

As ferramentas de análise de dados podem ser igualmente utilizadas para sistemas novos ou já existentes. Este tipo de ferramentas é particularmente útil para recolher informações provenientes dos testes de usabilidade. Se ao observarmos um utilizador durante o teste conseguimos perceber, por exemplo, o que pode estar a sentir através das suas expressões faciais, estas aplicações podem fornecer outro tipo de informações relevantes, como percursos de navegação utilizados, opções mais utilizadas, *scroll* efetuado, gestos elaborados, localização de acessos, etc. A combinação destes dados pode contribuir positivamente para uma melhoria do sistema a ser testado.

Atualmente existem no mercado algumas ferramentas conhecidas para a recolha de dados durante testes de usabilidade como a *Google Analytics*, a *Heatmaps*, a *Appsee* ou a *Crazyegg*. Para a elaboração deste estudo, foi realizada uma análise comparativa de algumas das ferramentas disponíveis no mercado, com vista a escolher a que mais se adequava dentro do estudo (ver Apêndice 2 - Análise Comparativa de Ferramentas de Análise de Dados). Durante a pesquisa de ferramentas, foi possível ver um número considerável das mesmas desenvolvidas apenas para iOS, enquanto para Android eram escassas. Inicialmente a escolha recairia sobre a ferramenta *FUSAMI* mas, devido aos problemas brevemente referidos no subcapítulo 3.6.3. Ferramentas de Prototipagem, infelizmente, não foi possível utilizar nenhuma destas ferramentas.

No entanto, vale a pena mencionar que a *FUSAMI* providencia várias funcionalidades relativamente à recolha de dados, como os *heat maps*, transições, informações relativas a gestos, entre outras (figura 31). Seria uma grande mais-valia para o estudo ter sido possível disfrutar das mesmas.

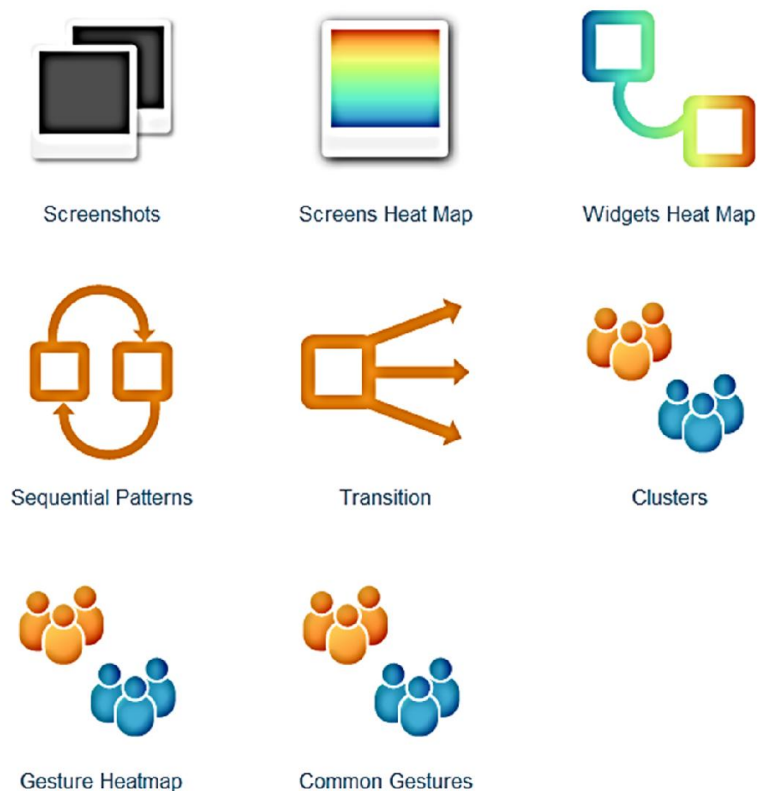


Figura 31. Conjunto de funcionalidades disponibilizadas pela FUSAMI

3.8 CONVERSA FILMADA

Neste método, o participante é colocado numa sala, apenas com uma câmara de vídeo, sendo estimulado a falar sobre um tópico pré-definido pelo investigador como, por exemplo, de que modo utilizam um produto ou se o sistema em questão é simples de utilizar. Uma variante deste método consiste em colocar dois participantes na mesma sala ao mesmo tempo para tentar perceber como estes abordam aspetos referidos pelo outro participante presente na sala.

3.8.1 Vantagens e Desvantagens

A vantagem mais evidente diz respeito ao investigador não estar presente enquanto o participante fala para a câmara. Deste modo, o risco de influência é reduzido pois o facto de o participante se encontrar sozinho na sala, provavelmente leva ao mesmo prever-se sem se sentir constrangido. Outra vantagem é a presença de uma atmosfera informal, deixando os

participantes mais relaxados (Jordan, 1998). Na altura de desenvolver relatórios relativos à investigação, os vídeos servem ainda de prova do trabalho realizado.

Se o facto de o investigador não estar presente pode ser uma vantagem, pode também se tornar num inconveniente pois, deste modo, não consegue delinear o rumo da sessão. A falta de estrutura pode ainda dificultar a análise posterior das sessões gravadas.

3.9 CODESCOBERTA

A codescoberta envolve dois participantes, por norma amigos ou conhecidos, a trabalharem em equipa com o fim de explorar um produto e como certas tarefas são realizadas com o mesmo, observados por um investigador. O investigador, através da observação do diálogo dos participantes, deve identificar problemas de usabilidade associados ao produto e o seu papel pode ser de simples observação ou mais ativo, colocando perguntas aos dois elementos. O facto de os participantes se conhecerem é proveitoso uma vez que estarão menos inibidos em falar um com o outro sobre o que estão a fazer a sua opinião sobre o produto.

3.9.1 Vantagens e Desvantagens

O diálogo existente neste processo é uma vantagem pois ajuda a detetar situações que, de outro modo, podiam não ser detetados. Este método pode ser filmado para ser analisado e relatado posteriormente.

Além de ser uma vantagem, o diálogo existente pode ser também uma desvantagem, pois os participantes podem distrair-se facilmente da tarefa que estavam a fazer. Tendo em conta este aspeto, problemas encontrados relativos ao desempenho das tarefas são pouco fiáveis mas, informações básicas, como se uma tarefa foi ou não completada com sucesso, são fáceis de perceber e fiáveis. Outra desvantagem deste método diz respeito à direção da sessão, pois o investigador não a poderá controlar. O investigador podia pedir aos participantes que todos os assuntos descritos na lista de tarefas fossem abordados, mas iria retirar parte da espontaneidade da sessão, perdendo assim um dos pontos mais fortes deste método (Jordan, 1998).

3.10 GRUPOS DE FOCO

Os grupos de foco ou grupos de discussão⁸⁵ consistem num grupo de pessoas reunidas para discutir um determinado assunto como, por exemplo, a partilha de experiências dos utilizadores em relação a um produto ou problemas de usabilidade associados com o uso do produto. Por norma, existe um líder da discussão e um certo número de participantes. O líder terá uma agenda dos temas que devem ser abordados, estabelecendo assim os limites entre os quais a discussão pode ocorrer, sem que haja uma ordem estrita pela qual os assuntos tenham de ser abordados. Outros papéis do líder passam por certificar-se que todos os participantes têm possibilidade de intervir e fornecer frases pré-elaboradas para reestabelecer a conversa caso esta comece a ficar demasiado pausada, sem nunca forçar uma determinada resposta dos participantes.

3.10.1 Vantagens e Desvantagens

Este método pode ser utilizado em qualquer fase do ciclo de desenvolvimento do produto (Jordan, 1998), ao contrário de outros que estão restritos a uma ou duas fases apenas. Outra vantagem, associada às dinâmicas de grupo em geral, refere-se ao facto de uma questão levantada por um participante poder estimular os restantes a apresentarem novas ideias derivadas da questão inicial.

Quanto a desvantagens, existe o risco de alguns participantes serem mais dominantes que os outros. Esta situação pode induzir em erro - opiniões obtidas que deviam refletir a opinião do grupo são afinal opiniões individuais. Podem ainda existir elementos silenciosos ao longo da sessão, que não se pronunciam. O líder pode tentar influenciar este aspeto questionando os participantes menos ativos sobre um determinado assunto ou, reconhecendo a participação dos elementos mais dominantes e dirigindo em seguida outras questões para os restantes elementos.

⁸⁵ *Focus groups*

3.11 WORKSHOPS DE UTILIZADORES

Os *workshops* de utilizadores consistem num grupo de participantes reunidos para discutirem problemas de design e utilização de um produto. Por norma, os utilizadores estarão envolvidos no “design de um novo produto”, ou seja, tarefas como listar os requisitos de usabilidade e de funcionalidades dos utilizadores ou envolvimento com designers a fim de discutir ideias e rascunhos de possíveis estruturas de design. Quando comparado com os grupos de foco, este método distingue-se pois envolve os seus participantes em tarefas mais práticas.

3.11.1 Vantagens e Desvantagens

Uma vantagem deste método é o envolvimento que providencia aos seus utilizadores desde cedo no ciclo de desenvolvimento de produtos. Além de simplesmente questionar os utilizadores sobre os requisitos, estes estão também responsáveis por transformar os mesmos em “soluções de design”, ou seja, ajudar a adaptar o design às suas necessidades. Por outro lado, estes *workshops* podem ser bastante exigentes para os participantes, a nível de tempo e quantidade de trabalho. Esta situação é uma das desvantagens pois dificulta a obtenção de participantes. A interação entre utilizadores e designers pode ser uma desvantagem porque alguns utilizadores podem sentir-se menos à vontade para mencionarem determinados requisitos com os designers presentes (Jordan, 1998).

3.12 PENSAMENTO EM VOZ ALTA

Este método requer que o participante fale em voz alta sobre o que está a pensar e a fazer quando interagem com uma interface. A nível de liberdade do participante, este pode ter uma lista de determinadas tarefas a realizar ou ter total liberdade para explorar a interface como desejar. Por norma, o investigador incentiva o participante a falar, colocando questões como “O que está a pensar agora?” ou “Porque pressionou esse botão?” (Jordan, 1998). As informações transmitidas pelos participantes ajudam ainda a perceber qual a sua satisfação ao interagir com o produto/interface.

3.12.1 Vantagens e Desvantagens

As verbalizações permitem a compreensão dos problemas da interface e como estes surgem, podendo estes resultar em futuras “soluções de design”. Outra vantagem deste método prende-se no facto de este ser um veículo eficiente para a obtenção muita informação a partir de um número reduzido de participantes (Jordan, 1998).

Uma potencial desvantagem deste método está relacionada com a possível dificuldade em realizar as duas tarefas ao mesmo tempo: explorar a interface convenientemente e expressar o que estão a fazer ou pensar. Uma outra desvantagem diz respeito à intervenção do investigador que, se tentar obter uma maior participação forçadamente, pode influenciar o participante a expressar algo sob pressão apenas para dar uma resposta (Jordan, 1998).

3.13 LISTAS DE VERIFICAÇÃO DE FUNCIONALIDADES

Neste método, existe uma lista de verificação das funcionalidades de um produto onde os utilizadores têm apenas que marcar quais as funcionalidades que utilizaram. Este método é importante para descobrir os requisitos do produto, durante a sua fase de desenvolvimento, para saber quais as funcionalidades que são ou não usadas. Além disso é possível comprovar se os utilizadores se aperceberam que existe determinada funcionalidade ou ainda se os utilizadores sabiam como utilizar uma funcionalidade caso quisessem de facto utilizá-la. Estas listas fornecem informações quanto à forma como o produto é utilizado e podem, ainda, ser trabalhadas de modo a obter outras informações no que diz respeito à usabilidade das diversas funcionalidades.

3.13.1 Vantagens e Desvantagens

A nível de vantagens, é um método que requer pouco tempo disponibilizado ou equipamento. Além disso, as listas são um método eficaz para perceber como um produto é utilizado, no geral (Jordan, 1998). Por outro lado, o método não permite obter informação suficiente que possa ser ligada diretamente a soluções de usabilidade - os utilizadores podem ser questionados de modo a descobrir-se mais do que se utilizam ou não uma funcionalidade mas o investigador continua a necessitar de interpretar a informação para tentar obter algo sobre a facilidade do uso da mesma.

3.14 PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo permite ao investigador observar os utilizadores nos ambientes onde normalmente utilizariam o produto, complementando assim avaliações em ambientes laboratoriais (Jordan, 1998). O investigador permitirá que os utilizadores tenham liberdade para fazerem o que pretendem ou, noutros casos, pode pedir aos utilizadores que indiquem o que fariam em determinada situação. Neste método, pretende-se descobrir como seria o desempenho do produto em situações naturais, sem barreiras ou controlo imposto.

3.14.1 Vantagens e Desvantagens

A principal vantagem deste método é o facto de este permitir analisar a usabilidade de um produto em circunstâncias de uso normais, com exceções pouco relevantes para este caso como a presença do investigador e a filmagem da situação. As complicações que possam surgir na análise dos dados e possíveis dificuldades éticas são as principais desvantagens. Quando comparada com outros métodos, a pesquisa de campo tem menos flexibilidade uma vez que normalmente só pode ser realizada em produtos já finalizados, enquanto métodos como as entrevistas podem ser realizados ao longo de diversas fases do ciclo de desenvolvimento do produto.

4 TRABALHO DE CAMPO

O trabalho de campo deste estudo, tratando-se de um estudo de usabilidade, teve duas fases distintas. Na primeira fase, foram elaboradas diversas entrevistas, preenchimento de inquéritos SUS e testes de usabilidade recorrendo ao sistema no seu estado atual. Na fase final, utilizando os mesmos critérios dos testes anteriormente realizados, recorreu-se a protótipos para efetuar novos testes de usabilidade. Para além disso, foram preenchidos novamente inquéritos SUS como meio de medir a satisfação dos utilizadores.

4.1 FASE INICIAL

4.1.1 Entrevistas

Para obter alguma informação base e histórica sobre o sistema de informação da UP foi concedida uma entrevista pela Dra. Lígia Ribeiro, à altura Pró-reitora e responsável pela Universidade Digital. Através desta entrevista, foi igualmente possível compreender as expectativas iniciais e futuras em relação ao sistema e perceber melhor como as decisões em volta do SIGARRA são tomadas.

Para a realização das entrevistas a estudantes, foi utilizada uma amostra de cinquenta e três pessoas provenientes de diferentes unidades orgânicas da UP. Após uma análise das informações recebidas nas entrevistas, conseguimos reunir informações relativamente aos principais obstáculos de usabilidade na opinião dos utilizadores, a sua satisfação em geral, as tarefas mais recorrentes e sugestões.

Todas as entrevistas realizadas foram semiestruturadas, permitindo assim espaço para os entrevistados falarem sobre o que considerassem ser mais pertinente. Estas permitiram uma perceção da opinião dos utilizadores em relação ao sistema, assim como o conhecimento de obstáculos que necessitavam de ser trabalhados.

As perguntas elaboradas pré-entrevista, assim como o resumo das respostas fornecidas nas entrevistas com os estudantes estão disponíveis para consulta no Apêndice 3 – Entrevistas.

4.1.2 Testes de Usabilidade e Inquéritos SUS

Tendo em conta as principais tarefas apuradas durante a fase de entrevistas, escolhemos três dessas para a realização dos testes de usabilidade do sistema. As tarefas escolhidas foram aceder ao plano de curso respetivo, procurar um contacto de um docente à escolha e verificar o próprio horário. Simultaneamente, contámos com a colaboração de cinquenta e cinco pessoas para responderem aos nossos inquéritos SUS em relação ao SIGARRA.

A média dos resultados obtidos nos inquéritos SUS foi de 57,9 valores. Estes resultados indicam que a satisfação com o sistema, à data de início do estudo, era mediana. Estes inquéritos foram realizados à porta das unidades orgânicas escolhidas para o estudo, durante os testes de usabilidade e, assim como já referido, durante as entrevistas.

Os testes de usabilidade iniciais foram realizados nos dispositivos móveis dos utilizadores, tanto em Android como iOS, não podendo utilizar os sistemas Windows, pois nenhum dos participantes possuía um *tablet* com esse sistema operativo. Apesar de não ter sido usado nenhum meio de captura de vídeo, contámos com o auxílio do colega Luís Mendes, igualmente estudante do Mestrado de Multimédia, como observador. Deste modo, foi possível combinar notas comportamentais com as notas técnicas retiradas da interação do utilizador com a interface do SIGARRA.

4.1.3 Análise Heurística

Como foi previamente referido no subcapítulo 3.1 Avaliação Heurística (Incluindo Estrutura de Lavery), foi elaborada uma análise heurística do sistema com o objetivo de perceber melhor o estado em que se encontrava o sistema e recolher mais informações sobre o mesmo.

No decorrer da análise da heurística número cinco – prevenção de erros – foi possível detetar um caso grave que potência muitos erros na interação com o sistema. A tentativa de consulta do percurso académico com ícone que é representativo de outra função (lupa) faz com que, por vezes, o utilizador não consiga descobrir onde essa consulta pode ser feita (figura 32). Outro problema detetado diz respeito à verificação do horário pessoal, onde o utilizador se depara com um página de erro onde é informado da inexistência do horário, sem qualquer informação útil adicional (figura 33).



Figura 32. Botão de lupa com função de consulta de percurso académico



Não foram encontrados registos para o período em questão.

Voltar Atrás

Figura 33. Página de erro na consulta de horário pessoal

Durante a análise da heurística sete – flexibilidade e eficiência de uso – verificamos que o sistema fornece ao utilizador a possibilidade de criação de atalhos personalizados mas, relativamente a tabulações, a ordem pela qual as mesmas percorrem o *layout* do *website* não é mais correta.

No que diz respeito à heurística oito – Estética e design minimalista – é importante realçar alguns aspetos como a não filtração de elementos visíveis pelo tipo de utilizador no menu de navegação do lado direito do ecrã (figura 34). Ainda neste princípio podemos observar que algumas páginas que compõe o *website*, quando visualizadas em orientação retrato, são redimensionadas tornando o conteúdo menos legível e a navegação menos prática.

Na heurística dez – Ajuda e documentação – podemos observar que de facto o sistema fornece alguma informação de ajuda. Porém existem diversos problemas com a informação, como encontrar-se em duplicado, por vezes desatualizada, ou ser pouco pertinente para os utilizadores do sistema.

Esta análise encontra-se na íntegra no Apêndice 4 - Avaliação Heurística, onde é possível obter informações mais detalhadas sobre a análise do sistema.

4.1.4 Personas e Cenários de Contexto

Com a informação reunida até este ponto do estudo, começámos a esboçar diversas personas. Como mencionado previamente no subcapítulo 3.4 Personas, recorreremos às personas a fim de perceber melhor quem são os nossos utilizadores, o que esperam do sistema, as suas necessidades, capacidades e limitações (ver Apêndice 5 - Personas e Cenários). Após alguns esboços chegamos à conclusão que uma interface do SIGARRA para estudantes contaria com



Figura 34. Exemplo de opções do menu não filtradas

três tipos de utilizadores distintos, sendo um deles uma persona primária e os restantes personas secundárias. Além disso, para cada persona, foram elaborados três possíveis cenários de contexto onde eram descritas motivações e contextos de uso.

4.2 FASE FINAL

A primeira preocupação na fase final do estudo foi fazer uma análise cuidada dos dados recolhidos na primeira fase. Após essa consideração começaram a ser elaborados os primeiros protótipos.

4.2.1 Protótipos Passo-a-Passo

Para a elaboração de protótipos vários aspetos foram considerados como a regra do polegar mencionada no subcapítulo 2.3 Design de Interfaces Moveis ou os vários tipos de protótipos existentes e as suas implicações mencionados no subcapítulo 3.6 Prototipagem. Além disso, o trabalho elaborado pelo Jorge Ribeiro (2012) foi importante, principalmente a nível de considerações relativas aos menus de navegação e estrutura de conteúdos. Esse trabalho está igualmente disponível de modo interativo num *website*⁸⁶, complemento da sua dissertação.

Apesar de na análise heurística realizada já existirem algumas imagens do sistema atual, consideramos importante retratar o sistema atual antes da apresentação dos novos protótipos, incluindo um apêndice com essa informação, para possibilitar uma comparação com as soluções apresentadas face ao estado atual do SIGARRA (ver apêndice 6 – Sistema Atual (Julho de 2014)).

Numa primeira fase, os protótipos foram esboçados em papel apenas com pequenos traços representantes de como seria a estrutura dos conteúdos em ambas as orientações do dispositivo. Após este primeiro esboço, os protótipos foram implementados em PowerPoint, novamente em ambas as orientações, ainda com conteúdos abstratos *placeholder* (ver Apêndice 7 - Protótipos em PowerPoint). Nestes segundos protótipos, começaram também a surgir elementos mais detalhados como bandeiras e ícones, assim como algumas alterações aos protótipos iniciais como, por exemplo, posicionamento do menu e própria estrutura do mesmo – surgiram novas soluções para os menus de navegação e menus de atalhos. A esta altura, os protótipos deveriam começar a ser implementados na ferramenta *FUSAMI*, como planeado inicialmente, a fim de testar os mesmos juntos dos potenciais utilizadores.

⁸⁶ <http://patterns.jribeiro.org/> consultado em 26-06-2014

Antes de passar ao desenvolvimento dos protótipos em ferramentas apropriadas para o fim, é importante mencionar que não foi definido qualquer sistema de cores para os mesmos, sendo o foco do estudo a estruturação de conteúdos tendo em vista a usabilidade do sistema. Quaisquer cor ou elementos gráficos nos protótipos servem apenas para fazer algum contraste e simplificar a compreensão da interface. Por questões de prazos, optámos por apenas realizar protótipos na orientação de retrato nestas ferramentas, embora houvesse o desejo de realizar em ambas as orientações inicialmente.

4.2.1.1 FUSAMI

A *FUSAMI* (*Fraunhofer Usage Mining*) tem como objetivo o teste de aplicações móveis assim como a análise dos dados recolhidos, embora forneça suporte para prototipagem. Desde o início, são notórias as fragilidades da ferramenta, facilmente justificadas por ainda se encontrar em fase de testes. A ferramenta permite de momento duas principais funções: a integração da mesma em aplicações para Android a fim de recolher dados provenientes da utilização dessas aplicações, bastando apenas copiar o código gerado para a aplicação em conjunto com as bibliotecas necessárias, e a criação de protótipos muito simples, sendo estes últimos mais limitados. A ferramenta foi testada em dois *browsers* distintos, Chrome e Firefox. A nível geral, um dos problemas encontrados diz respeito ao botão de ajuda, que apenas mexe com o *layout* do ecrã onde nos encontramos (por exemplo, aumenta o tipo de letra).

Antes de podermos recolher os dados relativos à interação com a nossa aplicação, apenas temos de importar os ecrãs da mesma para a ferramenta, indicando posteriormente quais as áreas onde os utilizadores podem interagir. Deste modo indicamos à *FUSAMI* os locais onde a informação deve ser recolhida. É possível ainda dar um nome aos ecrãs e áreas interativas. A figura 35 mostra uma imagem, proveniente dos protótipos em *PowerPoint*, onde é possível ver as funcionalidades da ferramenta, onde o retângulo azul visível é indicador de uma área de possível interação. Após todas as áreas de interação serem assinaladas e todos os ecrãs serem importados, basta apenas carregar no botão *Integrate Application*, presente na figura 34, onde somos remetidos para uma página onde é fornecido ao programador todo o código necessário para a *FUSAMI* trabalhar em conjunto com a aplicação, assim como as bibliotecas.

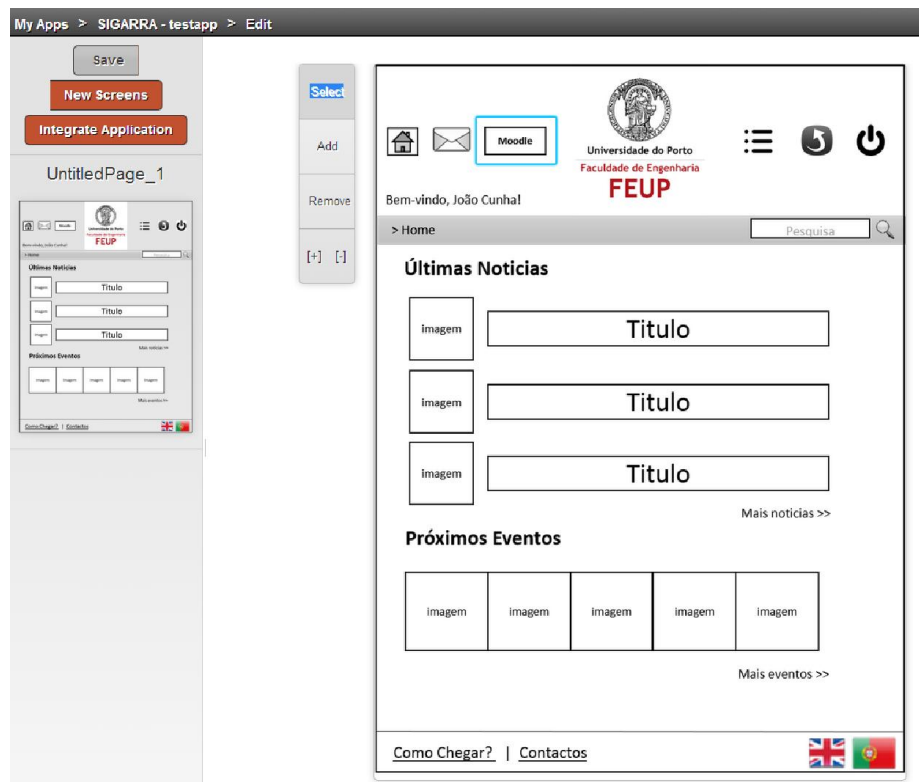


Figura 35. Ambiente de trabalho da FUSAMI para desenvolvimento de Apps

A nível de problemas técnicos, foram possíveis de observar situações onde não era possível modificar o nome de uma das páginas sem reiniciar o *browser* ou a vista de ecrãs não apresentar todas as páginas inseridas. Não foi possível testar esta funcionalidade a partir deste ponto por dois motivos: por um lado, os protótipos desenhados dizem respeito a uma versão móvel do *website* do SIGARRA e não de uma aplicação e, por outro lado, a criação de uma aplicação em Android para fins de teste da ferramenta requeria conhecimentos de programação específicos para o sistema operativo em questão.

Quando escolhemos a funcionalidade de prototipagem da ferramenta e criámos um novo protótipo, deparamo-nos com um problema técnico - a ferramenta fica a gerar o protótipo eternamente, sendo a única opção disponível em botão cancelar. Ao pressionarmos o botão podemos verificar que, de facto, o protótipo já foi criado, o que leva a crer que o sistema está de facto a criar devidamente os protótipos e apenas não está a informar corretamente o utilizador do seu estado.

Após criado um protótipo, o código QR é gerado automaticamente (figura 36). Existe outro método de criar protótipos – na funcionalidade anterior é possível assinalar uma caixa de verificação⁸⁷ informando que queremos criar um protótipo (figura 37), sendo depois remetidos para as funcionalidades correspondentes.

Figura 37. Menu de criação de Apps

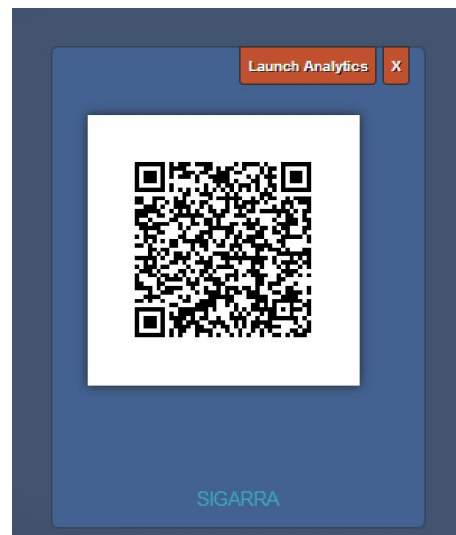


Figura 36. Código QR gerado

No que diz respeito ao ambiente de trabalho da criação de protótipos, a ferramenta apresenta nesta fase algumas opções, embora limitadas. É possível acrescentar ecrãs na orientação e resolução desejadas e especificar as ligações existentes entre eles, assim como cabeçalhos, áreas de interação, botões, caixas e áreas de texto, etiquetas, caixas de verificação e botões de opção⁸⁸ (figuras 38 e 39).

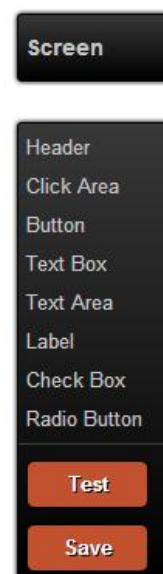


Figura 38. Barra de ferramentas da FUSAMI na criação de protótipos

⁸⁷ Em inglês, *checkbox*.

⁸⁸ Em inglês, *radio button*

Nesta funcionalidade foram encontrados diversos problemas técnicos derivados de a aplicação ainda estar em fase de testes. A opção para adicionar um fundo aos ecrãs criados pela *FUSAMI* (figura 39) parece ainda não estar implementada. Por diversas vezes, após estabelecer uma ligação entre ecrãs a ferramenta bloqueava – aparentemente continuava a funcionar normalmente mas não gravava as alterações ou deixava testar, sendo necessário reiniciar o *browser* para voltar a funcionar corretamente. Após adicionar dois ecrãs e três ligações entre os mesmos, a aplicação deixou de permitir o teste em *browser* e gravar alterações feitas às ligações após essa gravação, mesmo apagando os elementos que permitiam que essa ligação existisse.



Figura 39. Opções de personalização dos ecrãs na elaboração de protótipos na *FUSAMI*

Quando tentámos testar o protótipo existente num leitor de códigos QR gratuito disponível na loja Google Play (*QR Code Reader*), a ligação encontrava-se vazia, não abrindo o protótipo como devia. Seria interessante, ainda, implementar na *FUSAMI* uma opção para adicionar imagens *placeholder*, *uploaded* ou não, de modo a introduzir mais informações nos protótipos.

As limitações encontradas, aliadas à falta de conhecimentos de programação neste campo, levaram à escolha de outra ferramenta, esperando que a análise e experiência com a *FUSAMI* tenha contribuído para uma evolução da mesma.

4.2.1.2 *Fluid UI*

A *Fluid UI* permitiu elaborar rapidamente os protótipos necessários para os testes pois não necessitava de conhecimentos de programação, embora não completamente como inicialmente planeado, pois a ferramenta na sua versão gratuita apenas permite o desenvolvimento de dez ecrãs. Embora o número de limitações da ferramenta seja considerável, quando comparada com as outras ferramentas analisadas, esta é a que melhor cumpre as necessidades do projeto.

Devido à restrição de ecrãs foi necessário tomar decisões sobre que ecrãs não iriam ser implementados uma vez que, com menus expandidos, estes deveriam de ser de cerca de setenta e dois: trinta e seis para cada uma das diferentes orientações de ecrã – doze sem nenhum menu expandido, outros doze com menu de navegação principal expandido e, por último, doze com o menu de atalhos expandido.

Antes de surgirem exclusões de ecrãs mais detalhadas, foi necessário optar por uma das orientações. A orientação escolhida foi a de retrato por dois motivos principais o primeiro diz respeito ao que pudemos observar nos testes iniciais, onde os utilizadores tenderam a utilizar os *tablets* nessa orientação, sendo a exceção a utilização de a base de apoio numa superfície; o segundo motivo está diretamente relacionado com a gestão de tempo, onde se torna complicado a criação de tantos ecrãs em tão pouco tempo disponível para a conclusão do estudo.





Já com metade dos ecrãs previstos, a primeira decisão complicada foi excluir a página inicial sem login efetuado, reduzindo os ecrãs necessários para trinta e cinco. De seguida, todos os ecrãs com o menu de navegação principal expandido foram deixados de parte, à exceção do existente na página principal, uma vez que era crucial para as tarefas existir esse menu e essa era a página central. Já com os menus reduzidos a vinte e quatro, todos os ecrãs com menus de atalhos expandidos foram excluídos pois não eram relevantes para o teste do protótipo que se iria realizar, deixando os ecrãs em doze. A última decisão foi a mais complicada de tomar pois tivemos de remover páginas intermédias da pesquisa avançada – a página de pesquisa avançada onde escolhíamos o tipo de pesquisa a fazer e a página onde indicávamos campos específicos para pesquisa (por exemplo, na página da pesquisa avançada escolhíamos a opção “docentes” e na seguinte dizíamos se queríamos pesquisar pelo nome do docente ou pelo email).

Depois dos ecrãs terem sido todos criados e interligados, foram elaborados alguns testes ao protótipos, nos vários percursos possíveis para completar a mesma tarefa, tanto no *browser* como no dispositivo onde os testes iriam ser realizados. Para testar os protótipos no dispositivo




foi utilizada uma aplicação disponibilizada pela ferramenta para ler o código QR em dispositivos Android. As figuras 40, 41 e 42 correspondem a alguns dos ecrãs finais realizados na ferramenta. Os dez ecrãs elaborados encontram-se no Apêndice 8 - Protótipos Finais para consulta.



Figura 40. Página inicial com menu expandido







Universidade do Porto
 Faculdade de Engenharia
FEUP






João Cunha

> Home > Página Pessoal

pesquisa
 

Página Pessoal de João Cunha



Nome: João Filipe da Costa Cunha
 Número: 123456789
 Curso: Mestrado em Ciências da Comunicação
 Email Institucional: mecc12070@fe.up.pt
 Email Alternativo: joao.cunha@gmail.com

Percurso Académico >>

Conta Corrente >>

Plano de Estudos >>

Horário >>

Exames >>

Requerimentos >>

[Como Chegar?](#) | [Contactos](#)






Figura 41. Página Pessoal

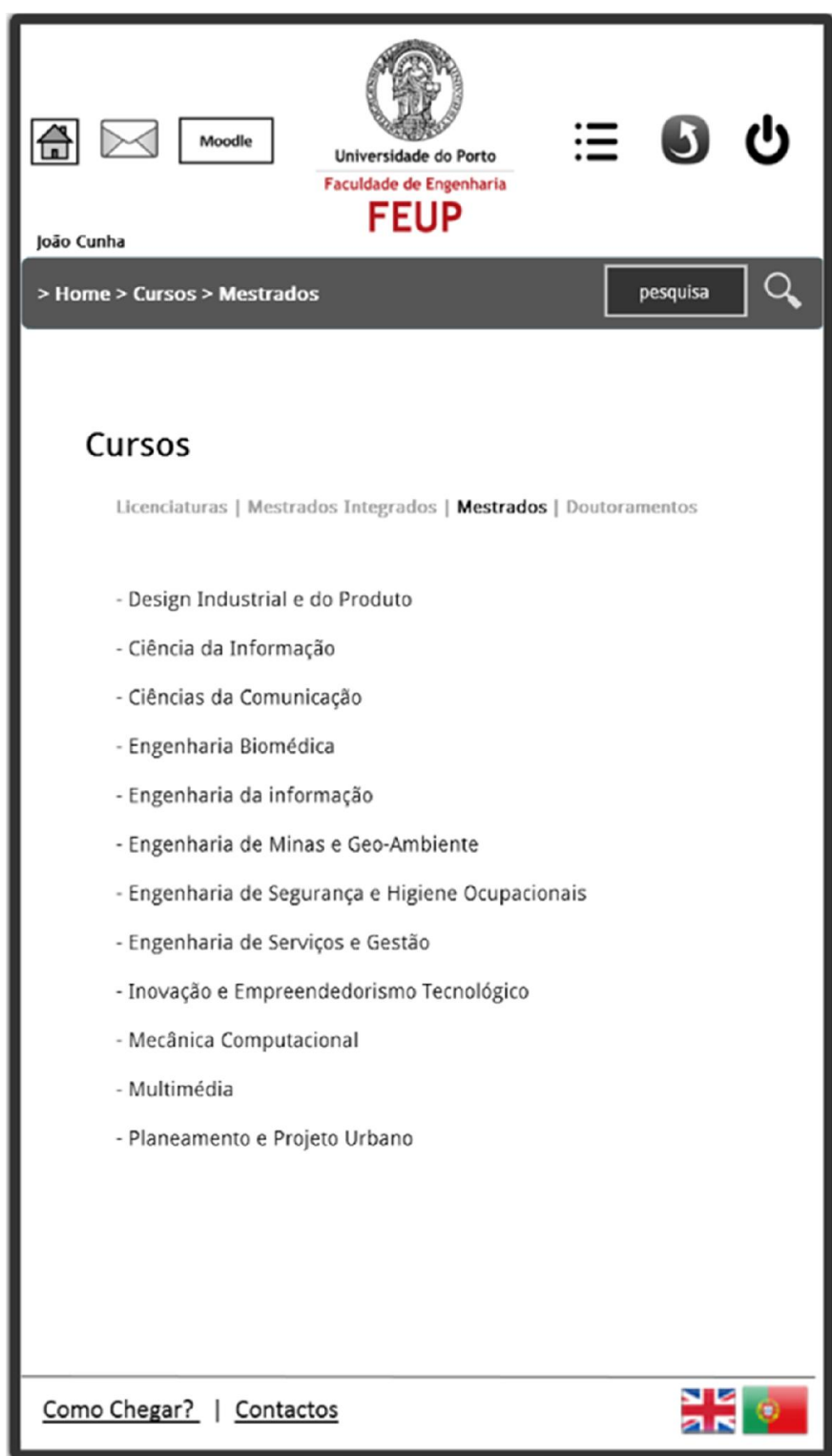


Figura 42. Página de Cursos - Mestrados

4.2.2 Testes de Usabilidade e Inquéritos SUS

Lowdermilk (2013) considera que a utilização de equipamento como câmaras de filmar e gravação de áudio contribui para distrair os utilizadores, além de muitas pessoas não gostarem de serem filmadas. Além disso, mesmo afirmando o contrário, alguns participantes podem sentir que estão a ser testados, sentindo ansiedade.

Partilhando da opinião do autor, optei por não filmar ou gravar os participantes deste teste de usabilidade. De facto, nem todos os seres humanos são iguais e, se existem indivíduos que são mais desinibidos, outros preferem não ser expostos a uma câmara. Outro motivo para evitar a utilização desse equipamento refere-se ao ambiente ruidoso onde os testes foram realizados, tais como os bares das faculdades. Gostava, sim, de ter existido oportunidade de capturar o ecrã do dispositivo mas não foi encontrada nenhuma aplicação gratuita para Android que permitisse a gravação do ecrã sem efetuar *root* ao dispositivo.

Os testes de usabilidades foram realizados no dispositivo do autor, *tablet* BQ Edison 2 com sistema operativo Android 4.1.1, recorrendo à aplicação de leitura de códigos QR gerados pela ferramenta escolhida. Para estes testes foi utilizada uma amostra de seis participantes, de diferentes unidades orgânicas da UP, e foi pedido aos participantes que desempenhassem as mesmas três tarefas que outros utilizadores realizaram na fase inicial do estudo: aceder ao plano de cursos respetivo, procurar um contacto de um docente à escolha e verificar o próprio horário.

Na preparação dos testes de usabilidade foram elaborados dois documentos: o plano de atividades e o protocolo dos testes de usabilidade (ver apêndices 9 e 10 - Plano de Testes de Usabilidade e Protocolo de Testes de Usabilidade).

Durante os testes, foram possíveis notar algumas pequenas confusões por parte dos participantes derivadas das limitações da ferramenta de prototipagem como, por exemplo, a tentativa de usar a pesquisa avançada. Após a realização destes testes de usabilidade, foi elaborado um relatório como o resultado dos testes de usabilidade, que inclui também os resultados dos inquéritos SUS, uma vez que estes foram utilizados para medir a satisfação dos utilizadores. O relatório pode ser encontrado no Apêndice 11 - Relatório de Testes de Usabilidade.

Durante ou após os testes, foram possíveis recolher outras informações relevantes, tais como comentários relativos à simplicidade do protótipo e a rapidez com que a informação é encontrada. Foi ainda sugerida a implementação da possibilidade de fechar o menu através de um toque no exterior do mesmo, além da opção de clicar no “x” para o fechar. Foi possível

observar dois participantes, P3 e P6 em concreto, a tentarem fazer essa ação e mostrarem uma expressão confusa pois esperavam que a interface se comportasse desse modo.

Foi possível ainda observar que os participantes que necessitaram de assistência para completar uma ou mais tarefas, quando obtinham essa assistência, conseguiam concluir sempre a tarefa com sucesso.

4.3 CONCLUSÕES FINAIS

Após a análise das três tarefas, podemos concluir que as soluções implementadas aparentam ser compreendidas e bem aceites pelos utilizadores. A simplificação dos menus, limitando as opções visíveis às que realmente fazem mais sentido em contextos móveis, veio contribuir imenso para a navegação dentro do sistema de informação de um modo eficiente e eficaz.

Embora tivesse sido interessante e enriquecedor poder testar muitas mais funcionalidades do SIGARRA junto do seu público-alvo neste estudo, pelo que podemos observar nestas três tarefas testadas, as sugestões propostas parecem ser compreendidas e bem aceites pelos utilizadores. Porém, olhando para a satisfação dos participantes do teste, medida através dos inquéritos SUS, podemos constatar que ainda existe um longo caminho a percorrer para o sistema obter uma interface simples, de acesso rápido à informação pretendida e que agrade à maior parte dos utilizadores.

Nas entrevistas que realizámos na primeira fase, verificámos que alguns utilizadores consideravam a função de pesquisa no menu principal do *website* demasiado complexa, desejando ter acesso a uma funcionalidade mais simples e eficiente de pesquisa. O modo mais simples de resolver esta situação foi a simples implementação de uma caixa de pesquisa num local acessível no canto superior direito da interface. Decidimos manter a opção de pesquisa avançada dentro do menu principal de navegação de modo a perceber qual a interação preferida pelos utilizadores. Neste caso podemos concluir que a maioria recorre imediatamente ao campo de pesquisa inserido no topo da interface, sendo que uma possível alteração a fazer futuramente seria remover a pesquisa avançada se assim se justificasse.

As observações, ou sugestões, que os participantes nos forneceram foram igualmente valiosas para as conclusões tiradas a partir do estudo, especialmente a referência à melhoria do fecho do menu. De facto, é uma interação comum em *websites* com menus que deve ser incluída futuramente.

Na “batalha” *website* móvel vs. app é da nossa opinião que este é um assunto delicado que deve ser bem pensado. Assim que o SIGARRA suporte o desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis, no futuro, devem ser começados a fazer estudos nesse sentido. A verdade é que uma aplicação é mais prática que a consulta de *websites*. Porém, se esta não for otimizada ou não se adaptar ao contexto em que se insere e não traga nenhuma vantagem, a ideia não deve seguir em frente.

CONCLUSÃO

Em primeiro lugar serão abordados temas como a satisfação dos objetivos propostos, seguidos de considerações relativamente a trabalho futuro.

Sendo um dos objetivos deste estudo a contribuição para a definição de boas práticas de usabilidade foi elaborada uma vasta análise de diversos métodos e ferramentas que podem ser utilizados com o fim de melhorar a usabilidade de um produto ou interface. O cumprimento deste objetivo foi relevante porque, além de permitir um alargamento de conhecimento, constitui um guia para iniciantes no campo da usabilidade.

Outro objetivo cumprido remetia para a exploração de possíveis fragilidades do sistema de informação da UP, principalmente em *tablets*, e apresentar soluções para essas mesmas fragilidades. Tendo em conta que os *tablets* são dispositivos móveis, aspetos extra como a dimensão do ecrã, contexto de uso do dispositivo e sistemas operativos, entre outros, tiveram de ser estudados e compreendidos para um estudo mais preciso.

A análise efetuada de métodos e ferramentas de usabilidade permitiu descobrir diversas fragilidades do SIGARRA, identificar possíveis soluções e testar as mesmas. A avaliação das soluções propostas em protótipos foi efetuada recorrendo a testes de usabilidade e inquéritos SUS. Todo este estudo está documentado em apêndices, devidamente identificados ao longo do estudo para facilitar a compreensão da evolução da investigação por parte do leitor.

Resumidamente, este estudo contribuiu para a catalogação de diferentes métodos e ferramentas para a avaliação da usabilidade de sistemas, assim como sugestões, presentes nos protótipos finais, de melhoria do sistema de informação da UP, o SIGARRA, diariamente usado por milhares de alunos.

TRABALHO FUTURO

Um dos objetivos inicialmente propostos seria averiguar se existiriam diferenças significativas entre alunos de distintas UO no momento em que interagem com o SIGARRA. Devido ao tempo disponível para o estudo ser limitado, não foi possível levantar essa informação e poderia ser interessante compreender se de facto existem algumas diferenças que, após identificadas, nos permitissem melhorar a usabilidade do sistema.

No futuro, seria benéfico utilizar a informação recolhida nos últimos testes de usabilidade e realizar protótipos mais adequados às necessidades dos utilizadores, corrigindo os problemas encontrados. Seria ainda interessante elaborar protótipos completamente funcionais e testar os mesmos junto de diversos alunos da UP – não só das UO abrangidas por este estudo mas de todas as que compõem o universo da UP.

A nível de dimensão de amostra, seria interessante, futuramente, realizar um estudo mais abrangente do sistema incluindo pessoal administrativo, docentes e potenciais alunos das diferentes UO da UP.

No que diz respeito a contexto móvel, seria relevante estudar soluções para a orientação de paisagem, uma vez que a duração do projeto apenas permitiu o estudo da orientação de retrato.

As tarefas sazonais complementadas pelo sistema, como inquéritos académicos ou preenchimento de matrículas, constituem uma parte do sistema igualmente interessante de estudar futuramente, visto não ter existido tempo suficiente para explorar essa faceta do sistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEDFORD, Aurora; (2014). *Maps and Location Finders on Mobile Devices*. Disponível em WWW: < <http://www.nngroup.com/articles/mobile-maps-locations/>>. [Consultado em 2014.02.20].
- BERTINI, Enrico; GABRIELLI, Silvia; KIMANI, Stephen; (2006). *Appropriating and Assessing Heuristics for Mobile Computing*. Disponível em WWW: <<http://www.dis.uniroma1.it/~kimani/teach/hci/slides/Bertini%20et%20al%202006-mobile%20usability%20heuristics.pdf>>. [Consultado em 2014.07.25].
- BROWN, Dan M.; (2011). *Communicating Design: Developing Web Site Documentation for Design and Planning*. 2nd Ed. Berkeley, California: Pearson Education.
- BUDIU, Raluca; (2014). *Usability Testing for Mobile Is Easy*. Disponível em WWW: < <http://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-testing/>>. [Consultado em 2014.02.20].
- CADDICK, Richard; CABLE, Steve; (2011). *Communicating The User Experience: A Pratical Guide For Creating Useful Ux Documentation*. Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons Inc.
- CARDELLO, Jennifer; (2013). *Three Uses for Analytics in User-Experience Practice*. Disponível em WWW: <<http://www.nngroup.com/articles/analytics-user-experience/>>. [Consultado em 2014.02.20].
- CEVADA, João; BARROS, Ana Correia; MESTRE, Berta; ALCÁINE, Sheila; BAYÉS, Àngels; (2013). *User-Centred Design of a Mobile Self-Management Solution for Parkinson's Disease* publicado em *MUM '13 Proceedings of the 12th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia*, Artigo 23.
- CEVADA, João; BARROS, Ana Correia; MESTRE, Berta; ALCÁINE, Sheila; BAYÉS, Àngels; (2014). *Design and Evaluation of a Medication Application for People with Parkinson's Disease* publicado em *Mobile Computing, Applications, and Services Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering*, Volume 130, pp 273-276.
- COOPER, Alan; REINMANN, Robert; CRONIN, David; (2007). *About Face 3: The Essencials of Interaction Design*. 3rd Ed. Indianápolis, Indiana: Wiley Publishing.
- DIX, Alan; FINLAY, Janet; ABOWD, Gregory D.; BEALE, Russell; (2004). *Human-Computer Interaction*. 3rd Ed. Harlow, Essex: Pearson Education.

HOOBER, Steven; BERKMAN Eric; (2011). *Designing Mobile Interfaces*. Sebastopol, California: O'Reilly Media.

HURSMAN, Aaron; (2010). *User Centered Design Overview*. Disponível em WWW: <<http://www.slideshare.net/hursman/user-centered-design-overview>>. [Consultado em 2014.02.06]

JORDAN, Patrick; (1998). *An Introduction to Usability*. Londres: CRC Press.

ISO 9241-11; (1998). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 11: Guidance on usability*

ISO 25062; (2006). *Software engineering - Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Common Industry Format (CIF) for usability test reports*. Disponível em WWW: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25062:ed-1:v1:en>>. [Consultado em 2014.06.04].

KARWOWSKI, Waldemar; SOARES, Marcelo; STANTON, Neville; (2011). *Human Factors and Ergonomics in Consumer Product Design. Methods and Techniques*. Boca Raton, Flórida: CRC Press.

KRUG, Steve; (2006). *Don't Make Me Think! A Common Sense Approach to Web Usability*. 2nd Ed. Berkeley, Califórnia: New Riders.

KRUG, Steve; (2010). *Rocket Surgery Made Easy - The Do-it-yourself Guide to Finding and Fixing Usability Problems*. Berkeley, Califórnia: New Riders.

LEITÃO, Roxanne; (2012). *Creating Mobile Gesture-based Interaction Design Patterns for Older Adults: a study of tap and swipe gestures with Portuguese seniors*. Porto: Faculdade de Engenharia do Porto. Dissertação de Mestrado.

LOWDERMILK, Travis; (2013). *User-Centered Design*. Sebastopol, Califórnia: O'Reilly Media.

MATHIS, Lukas; (2011). *Designed for Use: Create Usable Interfaces for Applications and Web*. Raleigh, Carolina do Norte: Pragmatic Programmers.

MEISSNER, Fritz; BLAKE, Edwin; (2011). *Understanding Culturally Distant End-Users Through Intermediary-Derived Personas* publicado em *SAICSIT '11 Proceedings of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists Conference on Knowledge, Innovation and Leadership in a Diverse, Multidisciplinary Environment*. pp.314-317.

MIFSUD, Justin; (2011). *An Extensive Guide to Web Form Usability*. Disponível em WWW: <<http://uxdesign.smashingmagazine.com/2011/11/08/extensive-guide-web-form-usability/>>. [Consultado em 2013.12.17].

NIELSEN, Jakob; (1993). *Usability Engineering*. Academic Press. Mountain View.

NIELSEN, Jakob; (1995). *Severity Ratings for Usability Problems*. Disponível em WWW: <<http://www.nngroup.com/articles/how-to-rate-the-severity-of-usability-problems/>>. [Consultado em 2014.02.07].

NIELSEN, Jakob; (1995). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Disponível em WWW: <<http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>. [Consultado em 2013.10.05].

NIELSEN, Jakob; (1998). *Designing Web Usability*. Thousand Oaks, Califórnia: Pearson Education.

NIELSEN, Jakob; (2000). *Why You Only Need to Test with 5 Users*. Disponível em WWW: <<http://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>>. [Consultado em 2014.06.03].

NIELSEN, Jakob; (2012). *Mobile Usability*. Berkeley, Califórnia: Pearson Education.

NIELSEN, Jakob; (2012). *Mobile Site vs. Full Site*. Disponível em WWW: <<http://www.nngroup.com/articles/mobile-site-vs-full-site/>>. [Consultado em 2014.02.20].

NIELSEN, Jakob; (2013). *Tablet Usability*. Disponível em WWW: <<http://www.nngroup.com/articles/tablet-usability/>>. [Consultado em 2014.02.19].

NIELSEN, Jakob; BUDI, Raluca. *Usability of Mobile Websites. 85 Design Guidelines for Improving Access to Web-Based Content and Service Through Mobile Devices* in Nielsen Norman Group.

NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa; (2006). *Prioritizing Web Usability*. Berkeley, Califórnia: Pearson Education.

NIELSEN, Jakob; NORMAN, Donald; (2010). *Gestural Interfaces: A Step Backwards In Usability*. Disponível em WWW: <http://www.jnd.org/dn.mss/gestural_interfaces_a_step_backwards_in_usability_6.html>. [Consultado em 2014.02.24].

NORMAN, Donald; (2004). *Emotional Design*. Nova Iorque: Basic Books.

NORMAN, Donald; (2010). *Natural User Interfaces Are Not Natural*. Disponível em WWW: <http://www.jnd.org/dn.mss/natural_user_interfaces.html> [Consultado em 2014.02.22].

NUNES, Francisco; SILVA, Paula Alexandra; ABRANTES, Filipe; (2010). *Human-Computer Interaction and the Older Adult: An Example Using User Research and Personas* publicado em PETRA '10 Proceedings of the 3rd International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments. Artigo 49.

PRUITT, John; GRUDIN, Jonathan; (2003). *Personas: Practice and Theory* publicado em DUX '03 Proceedings of the 2003 conference on Designing for user experiences, pp.1-15.

RIBEIRO, Hugo; (2012). *Usabilidade Acessível: Metodologias para a Avaliação Qualitativa da Usabilidade no Design para a Web*. Porto: Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto. Dissertação de Mestrado.

RIBEIRO, Jorge; (2012). *Web Design Patterns for Mobile Devices*. Porto: Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto. Dissertação de Mestrado.

SAFFER, Dan; (2008). *Designing Gestural Interfaces: Touchscreens and Interactive Devices*. Sebastopol, Califórnia: O'Reilly Media.

SANTOS, Ivo; (2012). *Understanding how Personas and Scenarios are used in real world practice*. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Dissertação de Mestrado.

SHNEIDERMAN, Ben; (1983). *Human factors in interactive software*. Disponível em WWW: <<http://www.cs.umd.edu/~ben/papers/Shneiderman1983Human.pdf>>. [Consultado em 2014.02.18].

SHNEIDERMAN, Ben; PLAISANT, Catherine; (2005). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Pearson Education.

SHERWIN, Katie; (2014). *University Websites: Top 10 Design Guidelines*. Disponível em WWW: <<http://www.nngroup.com/articles/university-sites/>> [Consultado em 2014.02.20].

TRACTINSKY, N.; KATZ, A.S.; IKAR, D.; (2000). *What is Beautiful is Usable* publicado em *Interacting with Computers*. Vol. 13, Issue 2. pp.124-145.

WAGNER, Mindy; (2008). *Why Mood Boards Matter*. Disponível em WWW: <<http://www.webdesignerdepot.com/2008/12/why-mood-boards-matter/>> [Consultado em 2014.02.22].

WALTER, Aaron; (2011). *Designing For Emotion*. Nova Iorque: A Book Apart.

WROBLEWSKI, Luke; (2011). *First Person User Interfaces*. Disponível em WWW: <http://static.lukew.com/FirstPersonInterfaces_11022011.pdf> [Consultado em 2014.06.04].

WROBLEWSKI, Luke; (2011). *Mobile First*. Nova Iorque: A Book Apart.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – ANÁLISE COMPARATIVA DE FERRAMENTAS DE PROTOTIPAGEM

Esta análise comparativa foi realizada a cinco ferramentas atualmente no mercado que permitem a elaboração de protótipos que podem ser úteis para o estudo a decorrer. Em primeiro lugar será efetuada uma introdução das ferramentas, procedendo depois à análise comparativa das mesmas.

Proto.io

Website: <http://proto.io/>

A *Proto.io* é uma ferramenta de prototipagem com suporte para vários sistemas operativos e permite a implementação de gestos, eventos de toque, efeitos de transição entre ecrãs e animações. A nível de elementos de UI, existe uma grande variedade de ícones por onde escolher, além dos elementos básicos, como caixas de texto, formas ou imagens adequadas ao sistema operativo pensado para o projeto (figura 43). Não é necessário conhecimentos de programação uma vez que o editor trabalha segundo a tecnologia *drag-and-drop*⁸⁹. Igualmente, não é necessária a instalação de conteúdos para trabalhar com a ferramenta.

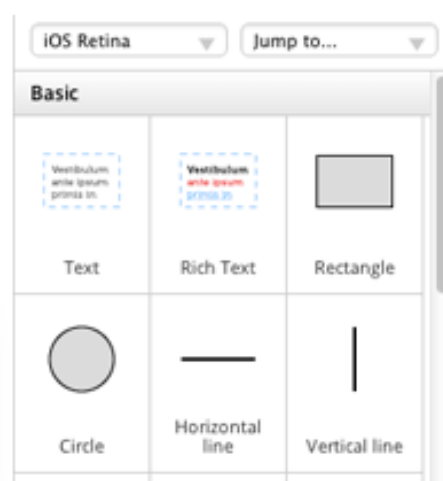


Figura 43. Lista Parcial de Elementos da UI do iOS Retina disponibilizados pela *Proto.io*

No que diz respeito ao teste dos protótipos, este pode ser feito através do acesso ao URL do protótipo. Como alternativa, existe a possibilidade de descarregar das lojas oficiais da Apple ou da Google uma aplicação para testar os protótipos no dispositivo.

⁸⁹ Literalmente, arrastar e largar.

Esta ferramenta fornece funcionalidades extra, como exportação de conteúdos para HTML5, impressão e exportação para ficheiros em formato PDF, publicação e partilha.

Fluid UI

Website: <http://fluidui.com/>

A *Fluid UI* suporta os sistemas operativos Android e iOS. Em ambos os casos, é possível encontrar nas respetivas lojas uma aplicação da ferramenta que permite o teste dos protótipos nos dispositivos móveis.

Na criação dos protótipos, é possível escolher entre elementos de alta ou baixa definição, existindo uma lista de diferentes elementos da interface adequados ao sistema operativo em questão (figura 44). Existe ainda a possibilidade de definição de gestos e animações de transição entre os diferentes ecrãs, assim como a partilha de *mockups* e exportação dos ecrãs. Não necessita de conhecimentos de programação pois utiliza a tecnologia *drag-and-drop*.

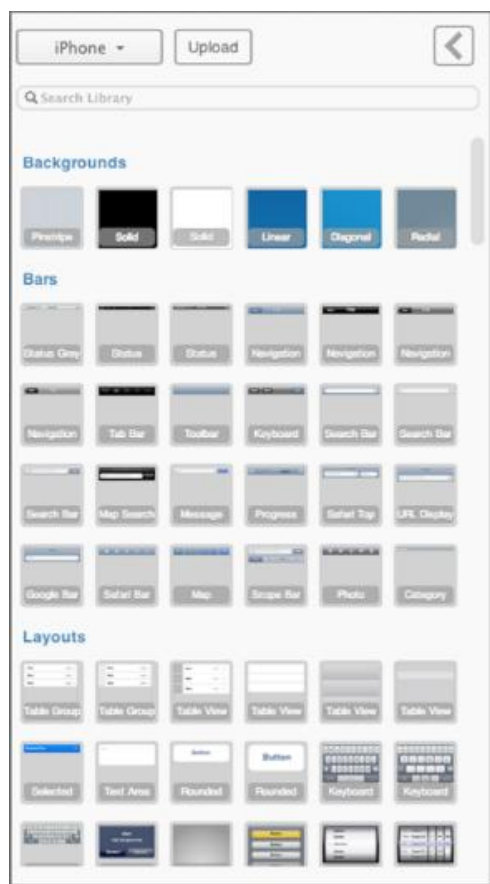


Figura 44. Lista Parcial de Elementos de UI para iPhone disponibilizados pela *Fluid UI*

Moqups

Website: <http://moqups.com/>

É uma ferramenta curiosa porque, logo na sua página inicial, deixa o possível utilizador interagir com diversos elementos que pode ter acesso na elaboração dos seus próprios *mockups* (figura 45). A *Moqups* trabalha em HTML5 e tem suporte para os *browsers* Chrome 16+, Firefox 10+, Safari 5+ e Opera 15+. Existe a possibilidade de exportação para ficheiros PDF ou formato de imagem PNG. Esta ferramenta não precisa de conhecimentos de programação, uma vez que utiliza a tecnologia *drag-and-drop*.

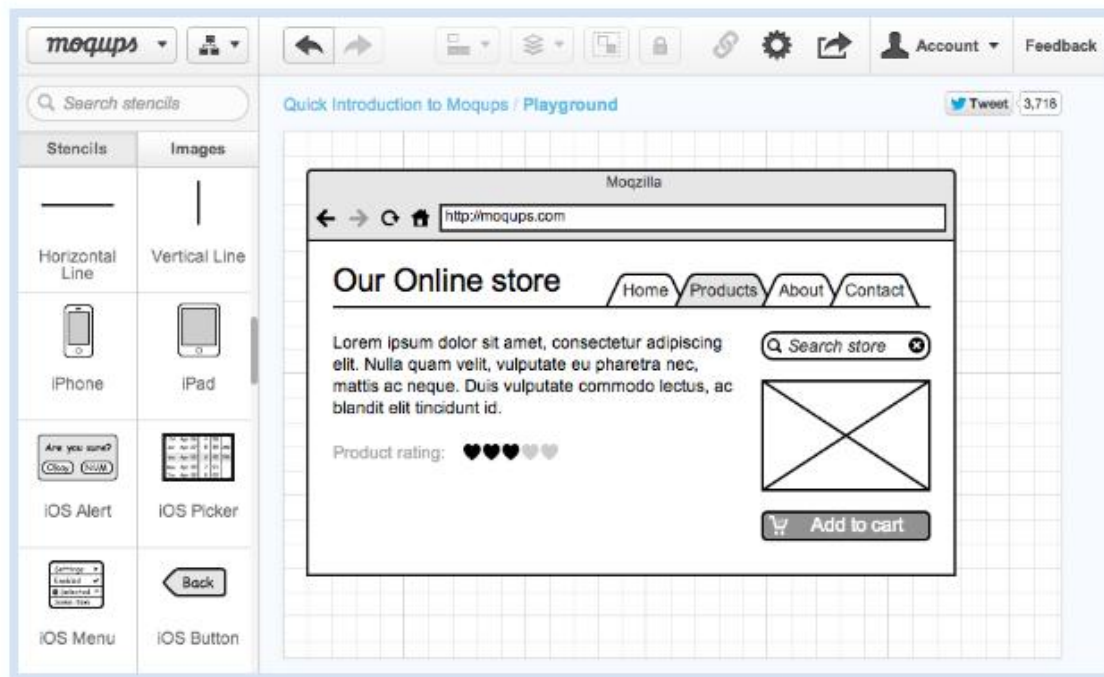


Figura 45. Ambiente de trabalho da Moqups

Flinto

Website: <https://www.flinto.com/>

Esta ferramenta suporta iOS e Android. *Flinto* permite a ligação de ecrãs (figura 46), atualização de conteúdo sem quebra de ligações e não precisa de conhecimentos de programação pois utiliza a tecnologia *drag-and-drop*. A ferramenta oferece ainda a possibilidade de escolher o ícone a aparecer no ambiente de trabalho do dispositivo, transições suaves e *scroll*.

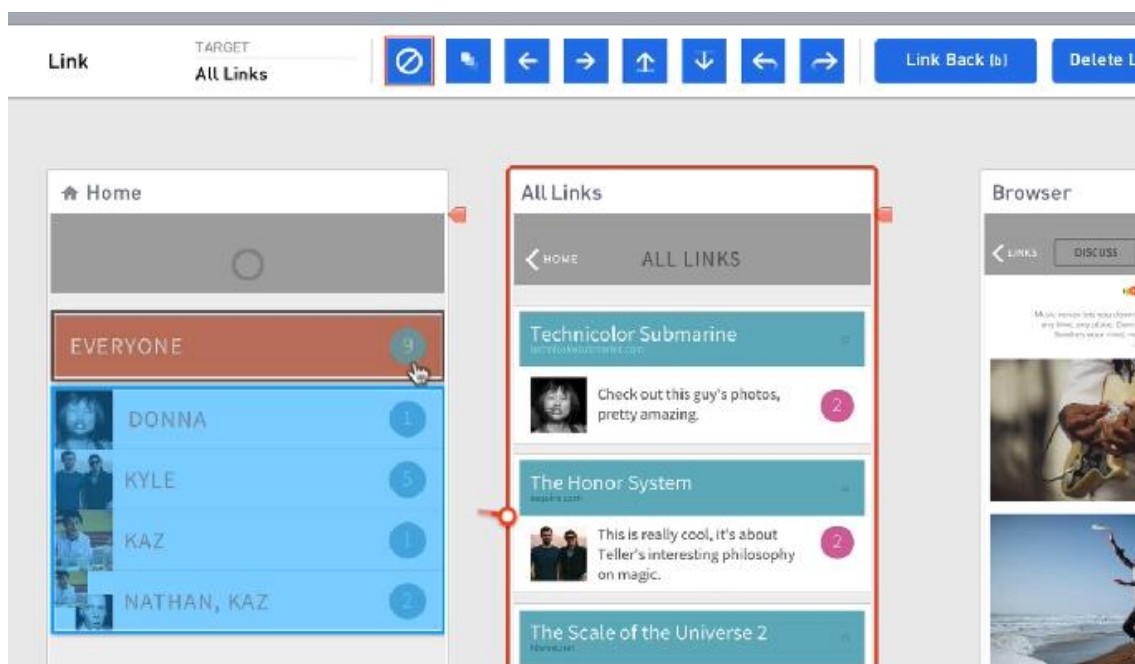


Figura 46. Ambiente de trabalho da Flinto

Framerjs

Website: <http://www.framerjs.com/>

Esta ferramenta permite a elaboração de protótipos quer para contextos Desktop quer para contextos mobile. Esta pode trabalhar diretamente com ficheiros Photoshop ou começar projetos através de um *template*⁹⁰ - requer conhecimento de linguagens de programação Web como o HTML, CSS e JS.

Existe a possibilidade de estabelecer hierarquias de ecrãs assim como a criação de animações nos elementos desenhados. O código base para começar a desenvolver um projeto está disponível gratuitamente no *website* da ferramenta.

⁹⁰ Projeto modelo, base que contém elementos básicos necessários ao desenvolvimento de um projeto

Análise Comparativa

Para a realização do estudo, apenas é possível a utilização de planos grátis ou sem custos acrescidos. Por esse motivo, esta análise compara apenas as versões de teste ou sem custos (tabela 7).

	<i>Proto</i>	<i>Fluid UI</i>	<i>Moqups</i>	<i>Flinto</i>	<i>Framerjs</i>
Suporte Mobile	✓	✓	✓	✓	✓
Conhecimentos de Programação	X	X	X	X	✓
Número de Projetos	1	1	2	Ilimitado	Ilimitado
Número de Ecrãs	5 /10Mb Armazenamento	10	Ilimitado até 5Mb de Armazenamento	Ilimitado	Ilimitado
Limitação de Funcionalidades Extra	✓	✓	✓	X	X
Período de teste	15 Dias	Plano sem custos	Plano sem custos	30 Dias	<i>Opensource</i> ⁹¹

Tabela 7. Tabela Comparativa de Ferramentas de Prototipagem

⁹¹ *Opensource* diz respeito a *software* que pode ser usado, alterado e partilhado livremente e sem custos por qualquer pessoa (opensource.org).

APÊNDICE 2 – ANÁLISE COMPARATIVA DE FERRAMENTAS DE ANÁLISE DE DADOS

Este relatório inclui a comparação de seis ferramentas presentes atualmente no mercado que podem ser úteis para o estudo a decorrer. Em primeiro lugar será efetuada uma introdução das ferramentas, procedendo depois à análise comparativa das mesmas.

Google Analytics

Website: http://www.google.com/intl/pt-PT_ALL/analytics/index.html

Através desta ferramenta, é possível aceder a dados como o número de utilizadores ativos da aplicação, de que país/cidade a aplicação está a ser acedida, como determinadas funcionalidades e características da aplicação são utilizadas e como os utilizadores se adaptam à interface, relatórios relativos a crashes da aplicação, compras ou transações efetuadas na aplicação, número de vezes que a aplicação foi descarregada da Google Play (no caso da versão Android), entre outros (figura 47).

Para a ferramenta funcionar em sistemas Android, é necessário editar/criar ficheiros XML. Existe no *website* um guia detalhado de como o fazer passo-a-passo. Atualmente existem três versões, sendo que a mais recente ainda se encontra em *beta*⁹². No caso do iOS, são necessários editar diferentes ficheiros *header*⁹³. À semelhança da versão anterior, existe um guia detalhado para ajudar a configurar.



Figura 47. Google Analytics

⁹² Versão de testes

⁹³ Ficheiros que contêm, por norma, declarações ou segmentos de código. São particularmente úteis para fazer uma reutilização eficiente de código.

Heatmaps

SO Exclusivo: iOS

Website: <https://heatmaps.io/>

Esta ferramenta tem a vantagem de proporcionar uma leitura dos sítios mais tocados pelo utilizador quando interage com um aplicação ou *website* (figura 48). Além disso, podemos verificar a ordem pela qual os utilizadores interagiram com os diversos elementos, não existindo restrição na quantidade de elementos que podemos observar. A ferramenta permite, ainda, a geração de relatórios em formato PDF.

A leitura dos locais onde o utilizador toca pode ajudar a ler quais as funções mais utilizadas e como são acedidas. Deste modo podemos identificar erros que os utilizadores possam estar a cometer, interpretar e refletir sobre qual a melhor alteração a fazer para os resolver. A ordem pode também ser relevante para definir prioridades de elementos.

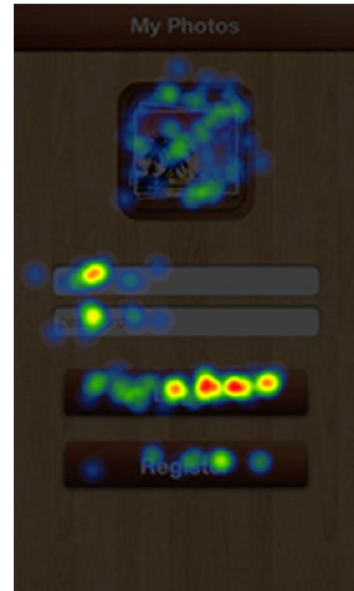


Figura 48. Heat maps gerados pela ferramenta Heatmaps

Outras informações proporcionadas pela ferramenta (figura 49) incluem:

- Quantidade de rotações da interface no sentido dos ponteiros do relógio e vice-versa que o utilizador efetuou;
- Quantidade de vezes que o utilizador fez *zoom-in* e *zoom-out* na interface;
- Quantidade de vezes que o utilizador moveu a interface em qualquer uma das quatro direções possíveis e se efetuou esses gestos com um ou dois dedos;
- Informação sobre a orientação do dispositivo, paisagem ou retrato, quando o utilizador interagia com as diversas funções da aplicação testada;
- Número de vezes que o dispositivo foi abanado enquanto existiu interação com a interface;
- Tempo entre os diversos toques efetuados no ecrã;
- Tempo total despendido na interação com a interface;
- Caminhos que os utilizadores seguiram para realizar a(s) tarefa(s) pretendida(s).

Gestures			
Rotation			
CW	4	80%	CCW 1 20%
One finger swipe			
LEFT	11	34%	RIGHT 5 15%
UP	3	9%	DOWN 13 40%
Device			
Orientation			
VERTICAL	58	93%	HORIZONTAL 4 6%
Time			
Touches			
START - FIRST	10.0s	FIRST - SECOND	1.27s
SECOND - THIRD	1.97s	THIRD - FOURTH	3.21s

Figura 49. Informações fornecidas pela ferramenta *Heatmaps*

Esta lista de informações pode fornecer dados relevantes para melhorar a usabilidade de uma aplicação. Por exemplo, podemos observar se o utilizador utiliza os caminhos idealizados, que outros caminhos que nunca tinham sido pensados foram pensados.

Appsee

Sistema Operativo: iOS

Website: <http://www.appsee.com/>

Esta ferramenta fornece mapas de toques efetuados pelo utilizador (figura 50), mas não fica por aí. A grande vantagem da *Appsee* diz respeito à gravação das ações do utilizador.

Appsee grava, do ponto de vista do utilizador, todas as interações feitas pelo mesmo, desde que teclas pressionou no ecrã, onde e por que motivo fez *scroll*, onde pressionou, se pressionou locais que não era suposto fazerem qualquer tipo de ação, como foi utilizado formulário de pesquisa. Através de controlo remoto, é possível inclusive filmar apenas utilizadores que cumpram determinados requisitos como, por exemplo, a versão do sistema operativo ou as tarefas efetuadas.



Figura 50. Heat maps gerados pela ferramenta *Appsee*

Esta ferramenta fornece ainda relatórios relativos a *crashes*, que podem ser úteis para detetar frustrações proporcionadas pela aplicação em teste, embora, como muitas das funções, não está disponível no plano grátis. A figura 51 representa o menu da *Appsee* onde é possível obter acesso a toda a informação recolhida.

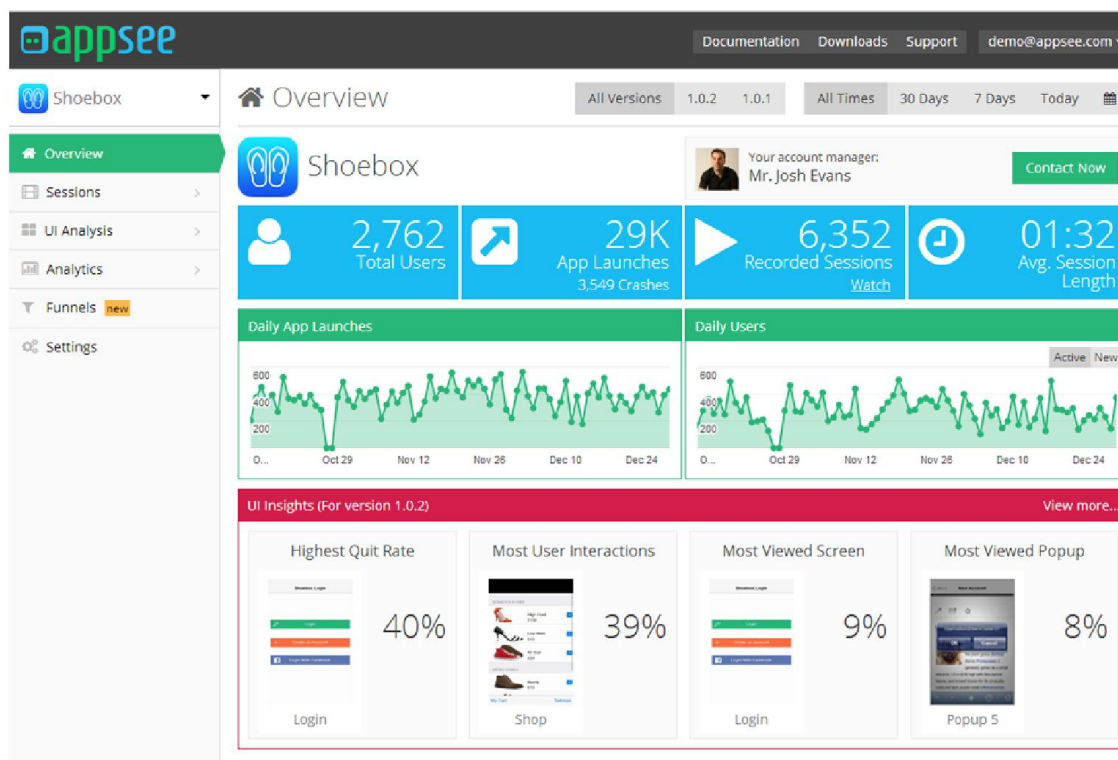


Figura 51. Exemplo de dados recolhidos pela *Appsee*

Delight

Sistema Operativo: iOS

Website: <http://www.delight.io/>

Esta ferramenta permitia a gravação de vídeo do ecrã, gravação das expressões do utilizador e do som ambiente, através da câmara frontal do aparelho (figura 52). Essas sessões gravadas podiam ser partilhadas, com suporte para HTML5 e h264. Podiam, ainda, ser enviados convites para pessoas em particular poderem aceder às gravações efetuadas.



Figura 52. Delight em funcionamento

No entanto, esta ferramenta anunciou no seu *blog*⁹⁴, dia 15 de Janeiro de 2014, que iria encerrar os seus serviços no dia 31 do mesmo mês. No mesmo anúncio, é possível ler duas recomendações de outras aplicações⁹⁵. Uma das recomendações, *Lookback*, será analisada de seguida, uma vez que a ferramenta *Watchsend* apenas suporta iPhone, não sendo assim útil para o estudo.

⁹⁴ <http://www.delight.io/blog>

⁹⁵ "Thank you again for all your support to Delight. We recommend Lookback and Watchsend for alternatives."

Lookback

Sistema Operativo: iOS

Website: <http://lookback.io/>

Lookback é uma ferramenta que ainda encontra em versão *beta* aberta ao público, ou seja, qualquer pessoa pode utilizar e ajudar a testar esta versão teste que antecede a versão final, e que permanecerá grátis pelo menos em quanto estiver nesta fase. Até ao momento, esta aplicação permite gravar o ecrã e também o utilizador através da câmara frontal do dispositivo móvel iOS (figura 53).

Esta ferramenta integra-se na aplicação que desejamos testar e forma uma versão personalizada da mesma. Efetuado este passo, requer que seja utilizada uma aplicação semelhante às recomendadas *Testflight*⁹⁶ ou *HockeyApp*⁹⁷ (para enviar essa versão personalizada aos utilizadores que queremos que testem a aplicação). O SDK⁹⁸ da *Lookback* fornece aos utilizadores uma interface que permite decidirem quando são gravados e o que deve ser gravado, dentro da própria aplicação. Isto proporciona aos utilizadores a decisão de gravar continuamente um vídeo ou apenas pequenos segmentos.

De momento, a *Lookback* suporta iPhone e iPad embora existam algumas restrições mencionadas no *website* da ferramenta. Existem igualmente planos para desenvolver compatibilidade para sistemas Android mas sem uma data definida.

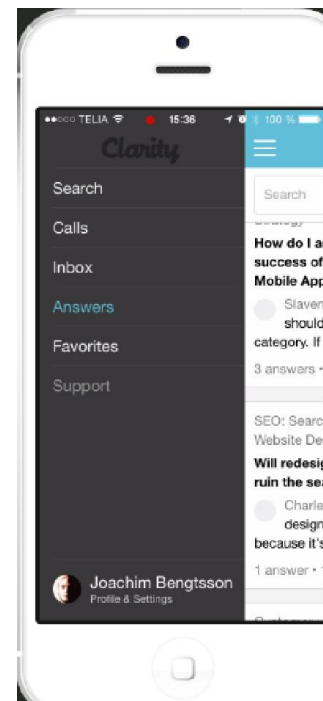


Figura 53. Captura de ecrã realizada pela *Lookback*

Crazyegg

Website: <http://www.crazyegg.com/>

⁹⁶ <http://testflightapp.com/>

⁹⁷ <http://hockeyapp.net/features/>

⁹⁸ Kit de Desenvolvimento de Software. Em inglês, *Software Development Kit*

Esta aplicação foi descoberta através da leitura de um artigo de Jennifer Cardello (2013). Numa primeira análise, verificamos ser possível ter acesso a *heat maps*, *scroll maps* e *confetti*. Uma vez que o código da ferramenta é incluindo diretamente no código do *website*, esta funcionará em qualquer sistema operativo.

Esta aplicação fornece *heat maps* (figura 54) mas, além disso, esta ferramenta proporciona a vantagem de permite saber informações como, por exemplo, que percentagem de utilizadores acede a uma hiperligação (figura 55).

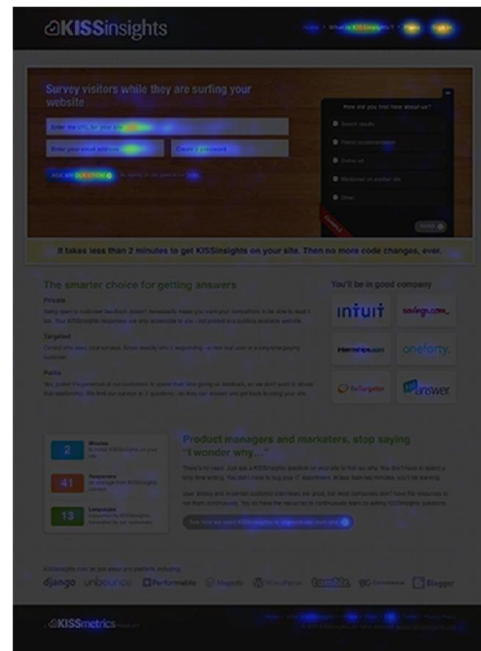


Figura 54. *Heat maps* gerados pela ferramenta Crazyegg

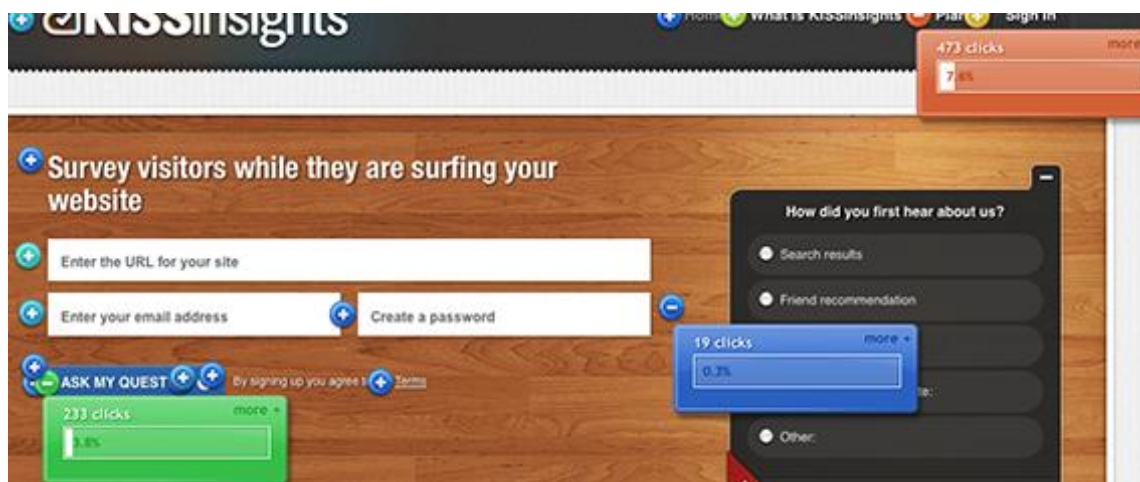


Figura 55. Quantos utilizadores acederam a determinada hiperligação e a percentagem correspondente

Os *scroll maps* (figura 56) fornecem informações como a quantidade de dados, presentes na página, que foram lidos pelos utilizadores ou a que ponto estes perdem interesse em procurar a informação pretendida na página.

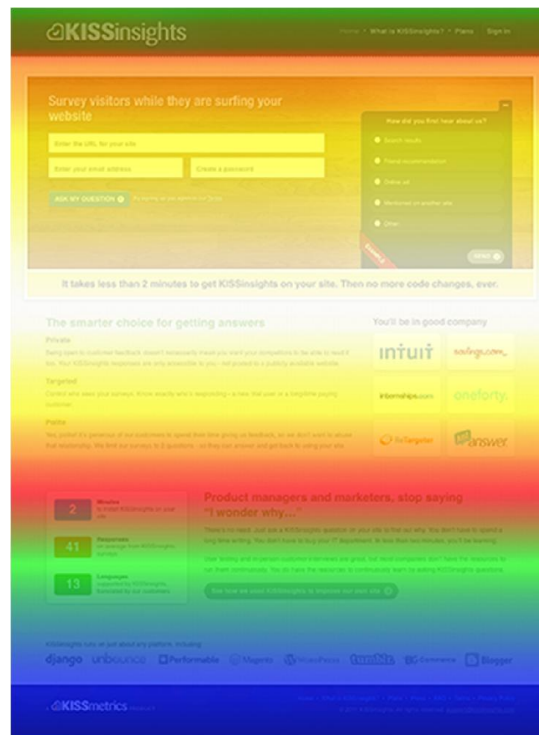


Figura 56. Scroll maps gerados pela ferramenta Crazyegg

A funcionalidade *confetti* está relacionada com o tráfego do *website* e permite saber parâmetros interessantes, como quantos dos utilizadores acederam ao nosso *website* através de outro *website*, se estes utilizaram alguma palavra-chave para chegarem ao nosso *website*, estabelecimento de comparações entre novos e usuais utilizadores no que diz respeito ao conteúdo a que acedem (figura 57).



Figura 57. Funcionalidade Confetti

Análise Comparativa

Para a realização do estudo, apenas é possível a utilização de planos grátis ou sem custos acrescidos. Por esse motivo, esta análise compara as versões de teste mais completas de cada ferramenta com as versões sem custos das aplicações sem versão de testes (tabela 8). A ferramenta *Delight* não se encontra na comparação devido a ter sido descontinuada.

	<i>Google Analytics</i>	<i>Heatmaps</i>	<i>Appsee</i>	<i>Lookback</i>	<i>Crazyegg</i>
Sistema Operativo	Android/iOS	iOS	iOS	iOS	Sem restrições
Estatísticas	✓	✗	✓	✗	✗
Heat Maps	n/a	✓	✓	✗	✓
Relatórios	✓	✓	✗	✗	✓
Quantidade de Amostras Mensal	Ilimitado	1.000.000	1.000 (+100 com vídeo)	Ilimitado	250.000
Deteção Variada de Gestos	n/a	✓	✗	✓	✗
Deteção de <i>Scrolls</i>	n/a	✗	✓	✗	✓
Personalização de Conteúdo Recolhido	✓	✗	✗	✓	✗
Percursos de Navegação (interno e/ou externo)	✓	✓	Possível observar através de uma lista de eventos	É possível ter uma ideia através da funcionalidade de temporizador, semelhante a uma linha de tempo	✓
Captura de Ecrã/Utilizador (vídeo)	n/a	✗	Apenas ecrã	Ambos	✗
Duração da Versão de Teste (se existente)	n/a	30 Dias – qualquer um dos três planos predefinidos	n/a	Ilimitado enquanto estiver em testes	30 Dias – qualquer plano

Tabela 8. Tabela Comparativa de Ferramentas de Análise de Dados

APÊNDICE 3 – ENTREVISTAS

Entrevista com a Dra. Lígia Ribeiro – Questões e Respostas

Relativamente a esta entrevista, apresenta-se a enumeração das questões colocadas à entrevistada assim como notas relativas às respostas, não sendo uma transcrição das mesmas.

Questão 1 – Quais eram as expetativas da Reitoria quanto ao SIGARRA aquando da criação do sistema?

Notas da Questão 1:

- O diretor da FEUP, Dr. Marques dos Santos, em 95/96 criou iniciativa para ter mais acesso à informação que antes chegava com muito atraso. Vários departamentos enviavam a informação conforme as suas próprias normas e ferramentas e não eram todas uniformes;
- O sistema tencionava fazer chegar a informação de modo uniforme e ágil;
- Foi lançado desafio ao professor Gabriel David, estudantes e Dra. Lígia para resolverem esse problema – surgiu o SiFEUP;
- Antes do SIGARRA em 92 havia o GAUP (GA atual). Utilizado por todas as UO menos a de ciências que usava o Infociências;
- A ideia foi construir o SI em cima do GAUP até para melhorar a componente *backoffice*;
- O SiFEUP devia fornecer suporte administrativo, via intranet, além de mostrar à comunidade interna e externa o que se fazia na FEUP;
- 1998 – Prémio Descartes;
- O sistema fazia relatórios e estatísticas adequadas às necessidades das reitorias;
- 2000 – Prémio EUNIS;
- Dr. Novais Barbosa, reitor, considerou uma mais-valia para a UP e convidou a instalar o SiFEUP em todas as faculdades.
- As datas variam porque as equipas de gestão e adaptabilidade do sistema influenciaram a sua adoção. Era necessário ver se o sistema se adequava ao contexto da UO em questão.
- SIGARRA surgiu do nome SIFEUP mencionar apenas FEUP e não todas as UO onde viria a ser implementado, além de ser um nome de fácil memorização.

- A grande recetibilidade do sistema veio de esta já estar implementado na FEUP há algum tempo e ter dado provas;
- A FCUP demorou a adotar o sistema devido a ter o seu próprio sistema. Embora numa primeira fase ter se tentado conciliar ambos, a FCUP acabou por reconhecer os benefícios de adotar o SIGARRA.

Q2 – É referido no plano de atividades e orçamento da UP para 2014 que pretendem melhorar a usabilidade do SIGARRA. Qual a importância deste investimento?

NQ2:

- Usabilidade sempre foi importante desde o início. Esta deve acompanhar inovações tecnológicas e necessidades ao longo do tempo;
- 2011 - existiu um estudo de usabilidade pedido à FBAUP centrado na instância da UP (up.pt). Este mostrou algumas debilidades mas também comprovou que na verdade as pessoas conseguiam encontrar a informação que pretendiam mais rapidamente do que o que afirmavam;
- Este estudo levou a um novo desenho do SIGARA. Apesar de concluído e os diretores das UO e os gestores de informação para o SIGARRA terem conhecimento do mesmo, este ainda não se encontra disponível publicamente;
- A comissão de utilizadores acompanha o desenvolvimento do sistema, respondendo às necessidades do mesmo. Dessa comissão fazem parte os gestores de informação;
- O design novo tem 2 camadas: comunicacional e organizacional. A comunicacional é dirigida ao público externo fornecendo informações gerais sobre a universidade. Foi pensada para investigadores externos, potenciais alunos, entre outros. A outra camada contém informações mais detalhadas relativamente à UO em questão. Exemplo:
 - Camada comunicacional – lista de cursos;
 - Camada organizacional – detalhes sobre cursos.
- Com eleição do novo reitor recentemente tenciona-se implementar o novo desenho para a instância da UP em breve;
- Recentemente, podemos observar que os ícones da FEUP foram alterados. Estas alterações foram possíveis devido a uma alteração recente na *framework* do sistema, preparando-o para providenciar suporte às novas funcionalidades. Cada universidade decide o seu design específico para o SIGARRA. Isso explica porque a UO (confirmar qual) usa uma página de *loading* enquanto as restantes não o fazem ou porque o design do SIGARRA da FCUP é totalmente distinto das restantes UO.

- A alteração dos ícones, no caso da FEUP, serviu para de certa forma modernizar um pouco o sistema. Estas alterações não podem ser forçadas, não se pode pedir a uma UO que implemente algo contra a sua vontade – o gestor de informação de cada UO é sempre avisado previamente de uma qualquer alteração planeada. Do mesmo modo, cada universidade escolher ativar os módulos que deseja. Embora alguns sejam obrigatórios, o módulo responsável por menus de cantina, por exemplo, é opcional.
- Por norma as outras universidades, a nível nacional e internacional, têm sistemas de informação distintos para cada uma das suas subsidiárias, além de existirem CRIS, sistemas financeiros, entre outros, todos independentes. A vantagem do SIGARRA em relação a outras universidades diz respeito ao modo de acesso, rapidez e consistência da informação pretendida. Exemplo:
 - Avaliação de docentes precisa de componentes pedagógicos, investigação, etc. os sistemas independentes são mais lentos a reunir informação, o grau de complexidade é superior e não asseguram tão facilmente a consistência dos dados.

Q3 – O SIGARRA é, atualmente, muito mais que um sistema de informação, é uma ferramenta de trabalho utilizada com muita frequência. Tendo em conta esta característica, de que forma a Reitoria pretende investir no SIGARRA?

NQ3:

- Acompanhar mudanças legislativas ou regulamentares (propinas, do estudante) e preparar o sistema nesse sentido. O plano mais próximo passa por investir na assinatura digital, existindo já uma requisição para implementar esta tecnologia a aguardar aprovação. Exemplo:
 - Lançamento de notas pelo professor -> período de esclarecimentos -> professor imprime termo e assina -> informação é transmitida da camada *frontoffice* para a *backoffice*, bloqueando possíveis alterações.
- No exemplo anterior, a introdução da assinatura digital evita a impressão do termo para o assinar. Neste sentido, seria também criado um repositório para os termos assinados digitalmente. De um modo geral, se num *workflow* surgir necessidade de assinatura, é necessário garantir que as pessoas podem assinar digitalmente.
- O SIGARRA tem a vantagem de ter sido desenhado de acordo com as necessidades da UP -> existe a preocupação de acompanhar as necessidades da UP e utilizar a tecnologia de modo a acrescentar valor.

Q4 – Qual a importância da adaptação do sistema a dispositivos móveis?

NQ4:

- Existe vontade de investir em mobile;
- Deseja-se criar uma camada para mobile para as apps irem buscar a informação necessária apenas aí. No próximo ano pensam já ter novidades relativas a este assunto;
- Várias entidades, como empresas, têm mostrado grande interesse em desenvolver aplicações para o SIGARRA.

Q5 – Que planos existem para o desenvolvimento do SIGARRA?

NQ5:

Embora esta questão estivesse inicialmente prevista, acabou por não ser colocada uma vez que consideramos que, ao longo da entrevista, esta acabou por ser respondida.

Notas adicionais:

As páginas de estatísticas do SIGARRA variam de acordo com o perfil de utilizador (por exemplo: um estudante não consegue visualizar tantas estatísticas quanto o diretor de um curso). Pretende-se acoplar um sistema de *Business Intelligence*, com o objetivo de possibilitar obter estatísticas para responder às necessidades de cada Faculdade, sendo este uma espécie de armazém para construção de relatórios de forma autónoma.

Entrevistas com os estudantes – Questões e Respostas

Seguem-se a caracterização da amostra, a experiência dos participantes com o sistema, as questões colocadas aos entrevistados e notas relativas às respetivas respostas, sendo sempre o número indicado entre parêntesis referente ao número de participantes que relatou cada uma das observações ou possui uma determinada experiência com o sistema.

Amostra: 53 alunos das diversas UO da UP

Experiência com o sistema: menos de um ano (21), 1 ano (11), 2 anos (5), 3 anos (13), 4 anos ou mais (3).

Questão 1 – Qual a satisfação geral em relação à plataforma *online* do SIGARRA?

Respostas à questão 1 – O menu do lado direito é confuso e, em alguns casos, extenso, tornando-se frustrante procurar opções nessa lista (20); o sistema no geral é confuso, por vezes os utilizadores ficam desorientados com a quantidade de menus, hiperligações e *banners* que acabam por ofuscar a informação mais importante (23); a falta de organização das páginas (6), havendo demasiada informação redundante (9); quanto aos estudantes estrangeiros, indicaram que algumas hiperligações estão em português, assim como os *banners* e *slideshows* (3).

Q2 – Quais as principais tarefas efetuadas com mais regularidade?

R2 – Verificação de horários (50), conta corrente (42), plano de curso (45), percurso académico (39), contactos dos professores/funcionários (47), aceder ao Moodle da UP (36) e aceder ao Webmail (22).

Q3 – Quais os principais obstáculos encontrados durante a utilização do sistema?

R3 – Hiperligações encontram-se pouco espaçadas, o que dificulta utilização do SIGARRA em *tablet* (38); nos dispositivos móveis, a página é apresentada com *banners* com dimensão desadequada, assim como o calendário (45). Além disto, a página no geral não se encontra bem adaptada para a visualização em dispositivos móveis (53); não é possível encontrar um evento em específico, sem andar a procurar no meio de todos os dispostos no calendário (21); demasiados passos para chegar à opção/informação pretendida (36), pouco eficiente; sempre que se faz login no SIGARRA e existe uma tentativa de aceder ao percurso académico, é necessário indicar a faculdade a que queremos aceder, caso o curso tenha parceria com outras faculdades, sendo um passo desnecessário (10).

Q4 – O que achavam que podia ser mudado em relação ao sistema (navegação, apresentação, organização dos conteúdos, entre outros)?

R4 – Cores de alguns *websites*, ainda que sejam as cores institucionais, causam descontentamento - exemplo referido: FEP (4); eventos deviam ser filtrados de acordo com o tipo de utilizador (19), existindo também algumas hipóteses de configuração (14); a faculdade “principal” a que pertence o curso devia ser automaticamente selecionada (3), havendo depois a possibilidade de alternar entre os *websites* das faculdades, num menu facultativo; a pesquisa é muito complexa, e devia ser simplificada (46).

APÊNDICE 4 – ANÁLISE HEURÍSTICA

Tarefas selecionadas para a elaboração da análise:

1. Aceder ao plano de curso;
2. Procurar contacto de um professor;
3. Verificar o horário.

A análise foi efetuada num *tablet* BQ Edison 2 de 10" com SO Android 4.1.1 e encontra-se acompanhada de diversos exemplos visuais.

1 – Visibilidade do estado do sistema

Questão de conformidade

O sistema deve sempre manter os utilizadores informados sobre o que se está a passar, através de *feedback* adequado e dentro de um espaço de tempo razoável.

Evidência de conformidade

O sistema informa o utilizador onde se encontra no sistema, podendo a qualquer altura clicar numa das hiperligações para regressar a páginas anteriormente visitadas.

Você está em: Início > Cursos/CE > Mestrado > MM

O sistema também informa o utilizador do tempo que demorou a abrir uma página, assim como a hora da última atualização do conteúdo dessa página.

Última actualização: 2013-11-29 | **Página gerada em:** 2013-11-30 às 16:09:53

Por outro lado, como é possível observar nas duas imagens seguintes, verifica-se que a barra que indica a posição do utilizador no sistema por vezes não funciona corretamente. Neste caso, no menu do lado esquerdo da página ao selecionar a opção “Estudantes”, abre uma página com diversas informações, entre as quais “Matrículas/Inscrições”. Selecionando esta opção, a barra no topo da página não permite retroceder para “Estudantes”, apenas para a página *Home*.

Você está em: Início > Estudantes > Estudantes

Você está em: Início > Matrículas/Inscrições

Motivação

É extremamente importante que o utilizador consiga saber o estado do sistema, uma vez que é prejudicial à experiência de utilizador o sistema não o informar do que se está a passar no momento.

2 – Concordância entre o sistema e a realidade

Questão de conformidade

O sistema deve utilizar a mesma linguagem que o utilizador, com palavras, frases e conceitos familiares ao utilizador, ao invés de termos orientados para o sistema. Assim, deve seguir o convencional do mundo real, a informação deve aparecer de uma forma lógica e natural.

Evidência de conformidade

A nível geral, no que diz respeito à linguagem, esta é acessível e fácil de compreender ao que corresponde na realidade.

No caso dos contactos dos docentes, consideramos que a informação está disposta de uma forma lógica e concisa, ainda que informações como a sigla e o código não serão relevantes para a maioria dos utilizadores, pelo que esta informação deveria ser filtrada de acordo com o tipo de utilizador.

Sigla: AALS
Código: 536917

No geral, o sistema funciona bem neste aspeto, excetuando algumas situações que podem ser melhoradas, como a referida anteriormente.

Motivação

A necessidade de existir simplicidade a nível linguístico permite uma navegação mais eficaz e direta, evitando assim a possibilidade de existir uma reflexão extra sobre o significado de determinada opção dentro do sistema.

3 – Controlo de utilizador e liberdade

Questão de conformidade

Por vezes, os utilizadores selecionam funções do sistema de forma não intencional, necessitando de uma “saída de emergência”. O sistema deve suportar as opções “Anular” e “Repetir”;

Evidência de conformidade

Neste aspeto, é possível referir que os utilizadores do SIGARRA têm ao seu dispor as ferramentas, e um nível de controlo e liberdade satisfatório, para desempenharem diversas tarefas dentro do sistema.

No caso dos horários, se o utilizador selecionar um período que não existe, surge um botão que permite retroceder para a página anterior.



Não foram encontrados registos para o período em questão.

Voltar Atrás

Além disto, no plano de estudos, também existem botões para fechar percursos alternativos e minimizar anos curriculares.

Quanto aos contatos de docentes, é possível verificar que ao efetuar uma pesquisa e selecionar um dos resultados, não existe nenhum botão para voltar a essa lista, portanto, obriga o utilizador a fazer uso dos botões de avançar e retroceder do browser.

A nível geral, o controlo de utilizador e liberdade é adequado, mas em certas situações, como por exemplo tentar aceder ao horário através do percurso académico do estudante, resulta numa página de erro (“Não foram encontrados registos para o período em questão.” – mesmo caso que aconteceria ao escolher um período de aulas incorreto), que obriga o utilizador a aceder à página do curso para visualizar o horário, uma vez que aquela opção não funciona de todo.

Motivação

É importante existirem opções para anular ações ou simplesmente retroceder, uma vez que é normal os utilizadores cometerem erros, tais como cliques em opções próximas ou, simplesmente, selecionarem uma opção por estarem demasiado apressados, sem tomar a devida atenção. Em *tablets*, mais concretamente, o número de vezes em que se escolhe uma opção por engano é ainda maior se tivermos em conta que a inclinação do visor pode induzir em erro.

4 – Consistência e normas

Questão de conformidade

Os utilizadores não devem necessitar de considerar se diferentes palavras, situações e ações significam a mesma coisa. Deve-se seguir as convenções da plataforma;

Evidência de conformidade

Nas tarefas que realizámos para testar esta heurística, não conseguimos identificar inconsistências a nível da linguagem e efeito das ações e objetos. Neste estudo preliminar, verificámos concordância com as convenções utilizadas para sistemas web.

Assim, em qualquer uma das três tarefas realizadas, os objetos e respetivas ações correspondem ao habitual em qualquer sistema web. Utilizando como exemplo a página dos horários, os botões “Submeter” e “Voltar Atrás” (no caso de selecionar um período em que não existem aulas) têm o resultado esperado, não havendo qualquer erro neste aspeto.

Horário de Diana Filipa Ferreira de Oliveira

Legenda

<input type="checkbox"/> Aula Teórica	<input type="checkbox"/> Aula Teórico-Prática	<input type="checkbox"/> Aula Prática	<input type="checkbox"/> Aula de Laboratório	<input type="checkbox"/> Aula de Orientação Tutorial	<input type="checkbox"/> Aula Prática Laboratorial	<input type="checkbox"/> Período de Almoço
Ano Letivo: 2013						
Período: Período Corrente						

Submeter

2013 - 1S

Sem Resultados



Não foram encontrados registos para o período em questão.

Voltar Atrás

Por outro lado, foi possível identificar um problema, ainda que não esteja diretamente ligado a qualquer uma das tarefas deste estudo, com os ícones presentes nos botões “Validar” e “Desligar”. No caso do botão “Validar”, está presente um aloquete aberto, e no caso do botão “Desligar”, o aloquete encontra-se fechado. Os ícones não são adequados para representar a ação espoletada por ambos botões, ou devem ser removidos, ou deve ser trocado, passando o aloquete aberto para o botão “Desligar”, e o botão “Validar” fica sem nenhum ícone.



Autenticação

Utilizador:

Senha:

Validar

Autenticação

Utilizador:
Diana Oliveira

Desligar

Motivação

Logicamente, a importância deste ponto está ligada à facilidade de uso de qualquer sistema. Assim, se o utilizador consegue generalizar o efeito de determinada opção numa página, tomando como princípio qualquer outra página do mesmo ou de outro sistema totalmente alheio, então a experiência e eficiência de utilização serão bastante satisfatórias, e neste aspeto não foi possível identificar defeitos.

5- Prevenção de erros

Questão de conformidade

A utilização de mensagens de erro claras é importante, mas mais relevante ainda é a implementação de um design cuidado que previna estes problemas de acontecerem em primeiro lugar. Ou se deve eliminar condições que propiciem erros ou verificá-las e apresentar aos utilizadores uma opção de confirmação antes de cometerem a ação.

Evidência de conformidade

Neste ponto foi possível identificar algumas situações, que com um design mais cuidado, não iriam induzir os utilizadores a cometer erros.

No caso das tarefas que efetuámos, verificámos que o design é adequado à conclusão com sucesso das mesmas. Noutras situações, por exemplo, a confirmação da intenção de pagamento de propina, existem botões para confirmar esta ação, assim como para alterar os valores e mesmo anular a referência multibanco. Outro exemplo, na página pessoal dos alunos, para

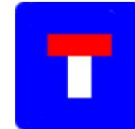
aceder ao percurso académico temos de pressionar o ícone de uma lupa, o que nos parece confuso e pouco adequado para atingir esse fim, induzindo o utilizador em erro.

No caso da visualização do horário através do percurso académico, é apresentada a seguinte mensagem de erro: “Não foram encontrados registos para o período em questão”.

Sendo este período, por defeito, o período corrente, esta mensagem não faz sentido, nem explica ao utilizador como deve proceder para conseguir visualizar a informação pretendida.

Mestrado em Multimédia
Faculdade de Engenharia

Ano curricular atual: 2
Estado atual: A Frequentar
Ano da primeira inscrição: 2012
Número antigo: 120549041



Não foram encontrados registos para o período em questão.

[Voltar Atrás](#)

Motivação

Nos dois últimos exemplos referidos anteriormente, podemos concluir que as situações apresentadas afetam negativamente a experiência do utilizador, ao induzir o mesmo a cometer erros, não oferecendo qualquer solução ou percurso alternativo para obter a informação pretendida.

6 – Reconhecer e não decorar

Questão de conformidade

Deve ser minimizada a carga na memória do utilizador. Os objetos, ações e opções devem estar visíveis. O utilizador não deve ser obrigado a decorar informação de uma parte do diálogo para o outro. As instruções necessárias para a interação com o sistema devem ou estar visíveis ou de serem de fácil acesso caso seja necessário.

Evidência de conformidade

A nível geral, as opções, ações e objetos estão visíveis e o utilizador não é obrigado a decorar informação para conseguir utilizar o sistema. No caso de dúvidas, existe um botão no topo da página que permite ao utilizador aceder a uma página de ajuda (na imagem seguinte, terceiro botão, da esquerda para a direita).

Por outro lado, voltando ao caso referido na heurística anterior, numa fase inicial de utilização do SIGARRA, o utilizador é obrigado a decorar que ao pressionar na lupa acede ao percurso académico e outras informações sobre as unidades curriculares. Assim, torna-se importante substituir a lupa por um botão de texto “Percurso académico”, pois além de ser mais intuitivo, não induz novos utilizadores do sistema a cometer erros e a ficarem desorientados no sistema, uma vez que é uma das tarefas desempenhadas com mais frequência dentro do sistema.

Motivação

A importância deste aspeto está associada, também, à prevenção de erros. O reconhecimento do efeito das diversas opções e a visibilidade dos mesmos, permite ao utilizador navegar de uma forma mais cómoda e eficaz pelo sistema, reduzindo a necessidade atual de “experimentar” carregar em botões de modo a encontrar a informação pretendida, como no caso da lupa do percurso académico.

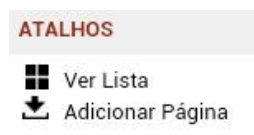
7 – Flexibilidade e eficiência de uso

Questão de conformidade

Os atalhos permitem aos utilizadores mais experientes a execução de operações mais rapidamente. Os atalhos também permitem aos utilizadores o acesso a informações que, de outro modo, obrigariam a navegar através de várias páginas para as aceder.

Evidência de conformidade

De modo a desempenhar mais rapidamente tarefas que o utilizador faça frequentemente, é possível adicionar atalhos para aceder a essas tarefas.



O utilizador não tem a possibilidade de ocultar e/ou remover atalhos pré-definidos na barra lateral, existindo diversas opções que não serão relevantes para a maioria dos utilizadores, pelo que consideramos que seria necessário alterar este aspeto, de modo a tornar mais eficiente a utilização do sistema.

Por outro lado, a página de atalhos pessoal permite adicionar, editar ou até mesmo apagar atalhos definidos pelo utilizador. Esta página pode ser acedida através da hiperligação “Ver Lista” existente na barra lateral, dentro da secção de atalhos.

Lista de Atalhos

Próprio	Úteis	FEUP
<ul style="list-style-type: none">▪ Configuração de Anti-Spam	<ul style="list-style-type: none">▪ Webmail▪ Webforos▪ Bolsa de Emprego	<ul style="list-style-type: none">• Conta Corrente de Diana Oliveira▪ Biblioteca

Personalizar Grupo de Atalhos: Úteis

Nome:

Ícone:







Coluna:

Ordem:

Esta configuração tem por base o número de colunas escolhido para o modo Portal.

Alterar

Atalhos

Nome	Editar	Apagar
Bolsa de Emprego		
Webforos		
Webmail		



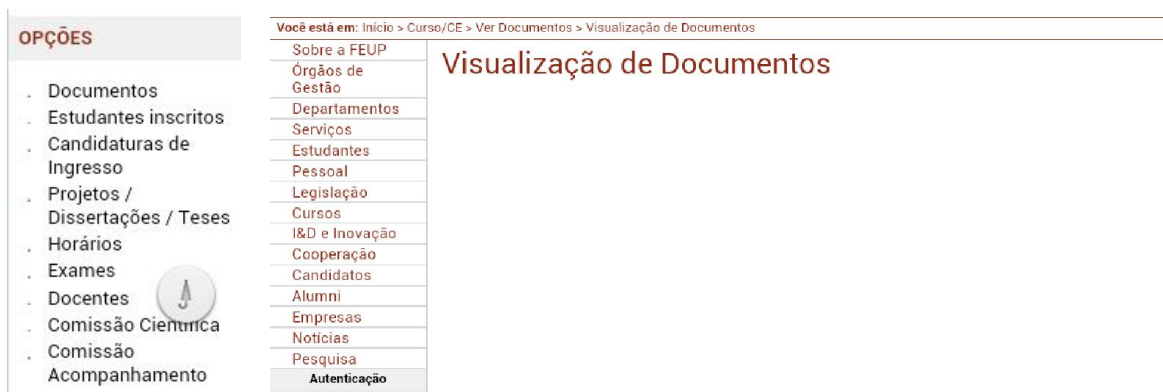
Adicionar Atalho

Nome:

Grupo:

Submeter

Na imagem apresentada em seguida, dentro da página do “Mestrado em Multimédia”, existe a opção “Documentos”, que não é relevante para a grande maioria dos utilizadores, muito menos para os estudantes, além de estar totalmente em branco, pelo que poderia e deveria ser removida das opções pré-definidas.



Além disso, é possível utilizar a tecla TAB para navegar pela página, porém a ordem pela qual esta percorre os diferentes componentes do *website* não é nada prática, não funciona da maneira esperada.

Motivação

Os métodos disponíveis não são eficientes (tanto no caso da navegação por teclado, como no caso dos atalhos e opções pré-definidas), pelo que são propícios a originar níveis baixos de eficiência do sistema por parte dos seus utilizadores.

Concluindo, é importante existir uma maior flexibilidade e customização do sistema, pois permitiria aos utilizadores o desempenhar de tarefas de uma forma mais cómoda e rápida.

8 – Estética e design minimalista

Questão de conformidade

Os diálogos não devem conter informação irrelevante ou que só ocasionalmente é necessária. Cada unidade de informação no diálogo ocupada com informação desnecessária compete com a informação relevante, diminuindo a sua visibilidade.

Evidência de conformidade

No que toca à estética e design do sistema, é um dos pontos que deve ser revisto e melhorado, pois é alvo de grandes frustrações e desagrado por parte de utilizadores. Existe demasiada informação e opções raramente utilizadas, que ofuscam informação mais importante.

A lista do lado direito do sistema não filtra as opções de acordo com o tipo de utilizador, apresentando diversas tarefas que só podem ser desempenhadas ou acedidas por um grupo restrito de utilizadores. No caso dos contactos de docentes, existem opções como “Participações em júri de teses” e “Reserva de recursos”, que só deveriam ser apresentadas ao próprio e, eventualmente, pessoal administrativo.

O menu do lado direito da página, em alguns casos, possui uma dimensão exagerada, sendo necessário procurar no meio de todas as opções de forma a encontrar a opção pretendida.



Além disso, a estética do sistema não é ideal, existindo demasiada informação irrelevante, além do excesso de *banners*, que ocultam a informação importante, tornando a experiência de utilização bastante pouco satisfatória.

No caso do plano de estudos, concluímos que para aceder a algumas unidades curriculares temos de carregar num botão para aceder a percursos alternativos e, em alguns casos, pedir para visualizar quais as unidades curriculares optativas para aquele perfil. Consideramos que a informação devia estar disposta de uma forma mais lógica, possibilitando o acesso à informação sem a necessidade de ter de passar por tantas barreiras.

Mestrado em Multimédia

Plano de estudos oficial

Ano letivo: 2013/14

Vista por anos curriculares

Vista por Áreas científicas

Minimizar todos os anos

1º Ano

1º Semestre					2º Semestre				
Código	Sigla	Nome	Obs.	Créditos	Código	Sigla	Nome	Obs.	Créditos
MM0054	LM	Laboratório Multimédia		6	MM0056	MINV	Metodologias de Investigação		6
MM0036	TCM	Tecnologias da Comunicação Multimédia		6	MM0039	HTM	História e Tendências do Multimédia		6
MM0060	SEMUL	Seminário Multimédia		6	MM0062	LGP	Laboratório de Gestão de Projetos		6

Esconder percursos alternativos

Especialização em Tecnologias

Especialização em Cultura e Artes

Especialização em Música Interativa e Design de Som

Especialização em Educação

1º Semestre					2º Semestre				
Código	Sigla	Nome	Obs.	Créditos	Código	Sigla	Nome	Obs.	Créditos
MM0027	SDI	Sistemas Digitais Interativos		6			2º Grupo de unidades curriculares optativas - Tecnologias		
		1º Grupo de unidades curriculares optativas - Tecnologias							

Quando visualizado com a orientação em retrato, em geral, todo o sistema reduz a escala de um modo que torna o conteúdo menos legível e prático, como é possível observar nos exemplos anterior e seguinte.

Horário da Turma 1MM

Legenda

☐ Aula Teórica
 ☐ Aula Teórico-Prática
 ☐ Aula Prática
 ☐ Aula de Laboratório
 ☐ Aula de Orientação Tutorial
 ☐ Aula Prática Laboratorial
 ☐ Período de Almoço

Ano Letivo: 2013

Período: Período Corrente

Submeter

2013 - 1S

Semanas de 15-09-2013 a 11-01-2014

Horas	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
08:00 - 08:30						
08:30 - 09:00						
09:00 - 09:30						
09:30 - 10:00						
10:00 - 10:30						
10:30 - 11:00						
11:00 - 11:30						
11:30 - 12:00						
12:00 - 12:30						
12:30 - 13:00						
13:00 - 13:30						
13:30 - 14:00						
14:00 - 14:30						
14:30 - 15:00						
15:00 - 15:30						
15:30 - 16:00						
16:00 - 16:30						
16:30 - 17:00						
17:00 - 17:30						
17:30 - 18:00						
18:00 - 18:30						
18:30 - 19:00						
19:00 - 19:30						
19:30 - 20:00						
20:00 - 20:30						

Unidade Curricular	Dia	Hora	Sala	Docente	Turma
ACM (TP)	Quinta	10:00	B107	HMPPCA	1MM
CE-L (TP)	Quinta	10:00	B214	CSLM	1MM
I-PROG (TP)	Terça	17:00	I323	LFT	1MM
EDM (TP)	Quinta	17:00	B330	CSLM	1MM
EM (TP)	Quinta	17:00	B016	SMDSC	1MM

Motivação

No caso extremo do número exagerado de opções na barra lateral, referido anteriormente, podemos verificar a importância de minimizar o número de opções disponíveis. Utilizadores que não estejam familiarizados com o sistema necessitam de procurar a opção que desejam entre as diversas opções existentes. Ao ser reduzido o número de opções desnecessárias, a experiência de navegação será bastante menos frustrante.

Além disto, um design mais corrente e apelativo também iria contribuir para a satisfação dos utilizadores, uma vez que o atual é, claramente, uma das maiores fraquezas do sistema.

9 – Ajudar utilizadores a reconhecer, diagnosticar e recuperar dos erros

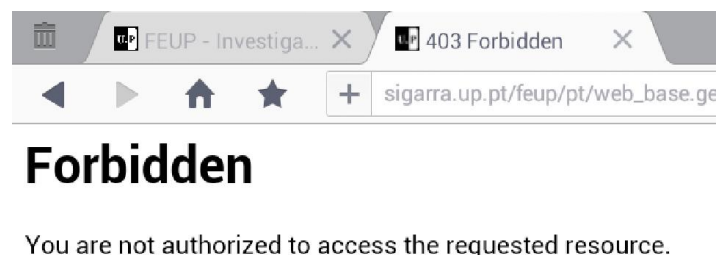
Questão de conformidade

As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples (sem códigos), indicar claramente qual o problema e disponibilizar soluções úteis e construtivas;

Evidência de conformidade

Certas mensagens de erro não são apresentadas com uma linguagem simples. Não apresentam ao utilizador sugestões para resolver o problema, nem descrevem de forma compreensível, pela maioria dos utilizadores, o problema em si.

Como exemplo, ao copiar de forma incompleta o URL de uma página, é apresentada uma mensagem de erro que não dá qualquer solução viável nem informação relevante ao utilizador para resolver este erro.



Noutra situação idêntica, a mensagem de erro obtida foi diferente, disponibilizando ao utilizador informações de uma forma mais clara que a anterior, e com uma possível solução para o problema. Em último caso, o utilizador tem ao seu dispor o botão “Voltar Atrás”.

Erro inesperado do sistema



Ocorreu um erro inesperado do sistema.

Por favor tente mais tarde.

A ocorrência de erro foi registada com o número 29086227.

Para uma mais célere resolução do problema, contacte sigarra@fe.up.pt referindo a ocorrência FEUP29086227.

Voltar Atrás

Outro exemplo de erro presente refere-se à tentativa de abrir uma página que não existe de todo. Neste caso, é apresentada uma mensagem de erro muito mais útil que as presentes nos exemplos anteriores, oferecendo diversas alternativas e possíveis soluções ao utilizador.



Por último, existe uma outra página de erro disponibilizada pelo sistema. Esta ocorre, principalmente, sempre que algo corre mal quando efetuamos uma pesquisa na base de dados do sistema. À semelhança do primeiro exemplo, apenas informa que houve um erro de sintaxe, não oferecendo qualquer suporte ao utilizador. Aliás, se os conhecimentos informáticos do utilizador não forem algo avançados, este pode não perceber a que sintaxe a página de erro se refere.



Motivação

Os erros reduzem bastante a eficiência de utilização do sistema, e como aconteceu em alguns dos exemplos mencionados, se não existirem opções viáveis para recuperar dos erros, tornam a experiência muito negativa.

A nível geral, não são apresentados ao utilizador métodos para recuperar dos erros, o que o deixa o utilizador desorientado neste tipo de situações, sendo necessário um verdadeiro “*trial and error*” para ultrapassar os mesmos. As mensagens de erros deveriam ser mais precisas, à semelhança da última página de erro apresentada, com soluções para o utilizador conseguir ultrapassar estas situações com autonomia.

10 – Ajuda e documentação

Questão de conformidade

Apesar de ser preferível que o sistema seja utilizável sem recorrer a documentação, pode ser necessário providenciar ajuda e documentação. Toda a informação deve ser fácil de pesquisar, focada nas tarefas do utilizador, listar os passos que se devem tomar e não ser demasiado longa.

Evidência de conformidade

Existem diversas páginas de documentação disponíveis em diversas situações ao longo do sistema. Aceder a estas páginas é bastante simples, sendo apenas necessário pressionar num ícone presente no topo da página (na imagem seguinte, terceiro botão, da esquerda para a direita).



Ao visualizar várias páginas de ajuda, é possível concluir que a informação apresentada é demasiado extensa, devendo esta ser simplificada e reduzida, apresentando ao utilizador somente os passos a proceder de uma forma clara e resumida para desempenhar tarefas, e não os significados dos termos utilizados nas páginas. Além disso, a informação está em duplicado.

Ajuda: Resultado da Pesquisa de Pessoal

Listagem com os nomes dos indivíduos que pertencem ao pessoal da Instituição. Ao clicar num desses nomes, será conduzido à sua página no SIGARRA, contendo mais informações.

- **Web** - O botão com esta inscrição leva-o até à página pessoal do indivíduo em questão.
- **Anterior** - Pressione este botão para voltar atrás uma página na listagem dos nomes do pessoal da Instituição.
- **Seguinte** - Pressione este botão para avançar uma página na listagem dos nomes do pessoal da Instituição.
- **Email (Opções)** - Escolha esta opção para enviar um email dinâmico para as pessoas da lista do pessoal da Instituição.
- **Exportar (Opções)** - Escolha esta opção para obter dados mais específicos do pessoal da Instituição sob a forma de tabela. Poderá depois transferir essa informação para outra aplicação (Word, Excel, etc).

Ajuda: Resultado da Pesquisa de Pessoal

Listagem com os nomes dos indivíduos que pertencem ao pessoal da Instituição. Ao clicar num desses nomes, será conduzido à sua página no SIGARRA, contendo mais informações.

- **Web** - O botão com esta inscrição leva-o até à página pessoal do indivíduo em questão.
- **Anterior** - Pressione este botão para voltar atrás uma página na listagem dos nomes do pessoal da Instituição.
- **Seguinte** - Pressione este botão para avançar uma página na listagem dos nomes do pessoal da Instituição.
- **Email (Opções)** - Escolha esta opção para enviar um email dinâmico para as pessoas da lista do pessoal da Instituição.
- **Exportar (Opções)** - Escolha esta opção para obter dados mais específicos do pessoal da Instituição sob a forma de tabela. Poderá depois transferir essa informação para outra aplicação (Word, Excel, etc).

Apesar de ser fácil de aceder, a informação é muito pouco pertinente, não apresentando informações importantes aos utilizadores. De facto, a imagem acima mostra a ajuda contextual relativa a uma pesquisa de resultados de pessoal que apenas lista os nomes, pesquisa essa que não contém alguns dos elementos mencionados na lista – por exemplo, a opção “exportar” não está disponível (para os estudantes pelo menos) e a opção “web” não se encontra nesta lista mas sim na página pessoal do indivíduo em questão.

Motivação

Mais uma vez, não é desejável ser necessário utilizar um manual de instruções para se utilizar o sistema, porém, no caso de dúvidas, é de facto útil existir esta informação. A forma como está disponibilizada é correta, pois é o utilizador que decide se quer aceder ou não a esta informação através de um ícone que ocupa um espaço relativamente reduzido na página.

APÊNDICE 5 – PERSONAS E CENÁRIOS DE CONTEXTO

António Cruz

Tipo de Persona: Primária

Designação: Estudante (não trabalhador)

Dados Demográficos:

- Português;
- 19 Anos.

Características:

- Estudante do 2º ano de Mestrado Integrado;
- Já teve contato prévio com o sistema – ano letivo anterior;
- Utiliza o sistema com alguma regularidade;
- Disponibilidade para explorar o sistema.



Competências tecnológicas:

Facilidade em utilizar dispositivos móveis e manuseamento de aplicações *web*.

Objetivos finais:

- Verificar horário das unidades curriculares;
- Procurar contactos de professores;
- Localizar das salas de aula e de exame;
- Aceder a diferentes tarefas através da sua conta corrente;
- Confirmar datas de exame;
- Visualizar o seu percurso académico;
- Obter acesso ao Moodle;
- Verificar o seu Webmail.

Necessidades / Expectativas:

- Espera obter a informação desejada sem dificuldades técnicas;
- Espera ter a liberdade para conseguir cumprir tarefas sem atrasos causados pelo sistema;
- Necessita da existência de suporte caso surjam dificuldades;
- Necessita que a disposição da informação e o comportamento do sistema se adequem ao esperado num sistema móvel, caso contrário pode deixar de utilizar o sistema neste formato devido a frustrações.

Motivações e Cenários de Contexto:

1. Em casa, verifica confortavelmente no sofá o seu horário para o dia seguinte no *tablet*, evitando deslocar-se para o computador Desktop.
2. No café com os amigos, lembra-se que tem uma dúvida sobre um trabalho que precisa esclarecer o mais rapidamente possível. Para tal, consulta o contato do docente no sistema e envia um *email*.
3. A caminho da universidade, lembra-se que tinha de pagar uma determinada prestação das propinas no fim do mês corrente e fica em dúvida se já o fez. Antes que seja tarde demais, consulta a conta corrente através do SIGARRA.

Ruth Cooper

Tipo de Persona: Secundária

Designação: Estudante ERASMUS

Dados Demográficos:

- Inglesa;
- 22 Anos.

Características:

- Nunca teve contato com o sistema;
- Utiliza o sistema com alguma regularidade;
- Disponibilidade para explorar o sistema.



Competências tecnológicas:

Facilidade em utilizar dispositivos móveis e manuseamento de aplicações *web*.

Objetivos finais:

- Verificar horário das unidades curriculares;
- Procurar contactos de professores;
- Localizar das salas de aula e de exame;
- Aceder a diferentes tarefas através da sua conta corrente;
- Confirmar datas de exame;
- Visualizar o seu percurso académico;
- Obter acesso ao Moodle;
- Verificar o seu Webmail.

Necessidades / Expectativas:

- Necessita que o sistema tenha suporte linguístico, no mínimo, para inglês. Caso contrário, ficará impossibilitada de usar parcialmente, senão de todo, o sistema;
- Espera obter a informação desejada sem dificuldades técnicas;
- Espera ter a liberdade para conseguir cumprir tarefas sem atrasos causados pelo sistema;
- Necessita da existência de suporte caso surjam dificuldades e que esta tenha, igualmente, suporte linguístico;
- Necessita que a disposição da informação e o comportamento do sistema se adequem ao esperado num sistema móvel, caso contrário pode deixar de utilizar o sistema neste formato devido a frustrações.

Motivações e Cenários de Contexto:

1. Visto ser uma estudante ERASMUS, não tem um computador Desktop em casa. Numa situação em que o seu portátil esteja a ser utilizado por uma colega com quem partilha a residência, a Ruth necessita de aceder ao sistema para ter acesso à plataforma Moodle e consultar conteúdos de apoio aí disponibilizados.
2. No autocarro, enquanto se desloca entre a residência e a universidade, verifica o horário.
3. Também no autocarro, desta vez a caminho da residência, verifica o seu percurso académico a fim de verificar se as alterações que pediu que fossem feitas na secretaria já entraram em vigor.

Manuel Carvalho

Tipo de Persona: Secundária

Designação: Estudante

Dados Demográficos:

- Português;
- 28 Anos.

Características:

- Estudante do 1º ano de Doutoramento;
- Já teve contato prévio com o sistema – licenciatura na UP;
- Utiliza o sistema com alguma regularidade;
- Pouca capacidade para explorar as funcionalidades do sistema.



Competências tecnológicas:

Pouca experiência e pouco confortável com o manuseamento de aplicações *web* e dispositivos móveis.

Objetivos finais:

- Verificar horário das unidades curriculares;
- Procurar contactos de professores;
- Localizar das salas de aula e de exame;
- Aceder a diferentes tarefas através da sua conta corrente;
- Confirmar datas de exame;
- Visualizar o seu percurso académico;
- Obter acesso ao Moodle;
- Verificar o seu Webmail.

Necessidades / Expectativas:

- Necessita que o sistema seja simples, intuitivo e fácil de usar para alguém com pouca experiência como ele, caso contrário, pode não o utilizar por ser demasiado complexo;
- Necessita de conseguir obter a informação que necessita com facilidade e sem ter de fazer muitos passos devido a não se sentir confortável como o manuseamento deste tipo de aplicações;
- Espera que o sistema não dê erros e, caso ocorram, necessita que seja possível resolver os mesmos com facilidade para alguém com os seus conhecimentos em dispositivos móveis.
- Necessita que o sistema utilize linguagem e termos acessíveis, o mais semelhantes possível ao mundo real. Se for demasiado complexo pode levar à efetuação de tarefas não pretendidas, tarefas parcialmente efetuadas tendo em conta o pretendido inicialmente ou a não realização de tarefa alguma.

Motivações e Cenários de Contexto:

1. Nos corredores da universidade, estranhando a demora do docente ao chegar à sala de aula, consulta o *email* para verificar se o docente avisou nas últimas horas que ia ser impossível comparecer à aula.
2. Durante a época de exames oficial, enquanto está na fila da caixa do supermercado, aproveita para verificar se já saíram as notas das unidades curriculares do primeiro semestre.
3. No início do ano, e porque é novo aluno daquela faculdade, precisa de aceder ao horário para saber quais são as suas salas de aula mas, mais importante que isso, precisa de consultar o sistema de modo a descobrir em que parte do campus se localiza a sala em questão de modo a saber onde se dirigir. Apesar de no dia anterior ter consultado no seu computador a localização, aproveita para verificar de novo a mesma, uma vez nas instalações.

APÊNDICE 6 – SISTEMA ATUAL (JULHO DE 2014)

Nas próximas páginas deste apêndice, seguem-se capturas de imagens consideradas relevantes para a compreensão do estado do sistema atualmente e das soluções propostas ao longo do estudo. Apesar de 10 das 11 capturas estarem documentadas com a data de Julho, quando comparadas com o sistema no início do estudo, apenas modificações estéticas foram feitas, por exemplo, modernização dos botões de login. A página do horário do curso, em Julho, não conseguia disponibilizar o horário (surgia o erro mencionado na análise heurística onde não era possível encontrar o horário requisitado), pelo que tivemos de apresentar uma captura gerada em Outubro, no início do estudo. O ecrã é apresentado na totalidade de modo a exemplificar o espaço em branco encontrado nas páginas do *website* que não preenchem na totalidade o ecrã do dispositivo.

FEUP - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

sigarra.up.pt/feup/pt/web_page.inicial

U.PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Você está em: Início » Página Inicial

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

- Apresentação**
- FEUP em números**
- FEUP e a Sustentabilidade**
- Como chegar à FEUP?**
- Segurança | emergência**

julho / agosto							2014	
D	S	T	Q	Q	S	S		
27	28	29	30	31	01	02		
03	04	05	06	07	08	09		
10	11	12	13	14	15	16		
17	18	19	20	21	22	23		
24	25	26	27	28	29	30		

Todos Filtar

Eventos

- 30 de julho
Provas de Doutoramento: "High-Efficiency Linear Transmitters for Mobile Communication Systems"
- 31 de julho
Provas de Doutoramento: "Collaborative human-machine quality control system: steps towards automatic machine vision inspection"
- 27 de agosto
NESUS Workshop Invited Talks
- 01 a 05 de setembro
Ecoer 2014
- 10 a 12 de setembro
Chemcor 2014

[Mais Eventos >>](#)

CANDIDATURAS DE ACESSO AO ENSINO SUPERIOR 2014/15

FICAMOS À TUA ESPERA!

EDUCAÇÃO CONTÍNUA

Prepare a sua formação 2014/2015

CANDIDATURAS - CONCURSOS VIA ESCOLA LOCAL APPLICATIONS

CURSOS DE MESTRADO E PROGRAMAS DOUTORAIS MASTERS AND PhD PROGRAMMES

CANDIDATURAS ABERTAS | APPLICATIONS OPEN

INQUÉRITOS PEDAGÓGICOS 2º SEMESTRE | 2013/2014

Últimas notícias

- Bolsas de Investigação no âmbito do projeto: RES2IN - From Research to Innovation: Composite Materials Structures and Processes Research Line*
- Provas Públicas de Dissertação do Mestrado em Multimedia 2013-14
- Programa Doutoral em Segurança e Saúde Ocupacionais (DemSSO) - candidaturas abertas
- Alumna da FEUP vence concurso de talento MASTER.SPITCH
- Premio CopitBest - 100K e Estágio na Continental-Mobor Indústria de Pneus S.A., em Louzã - candidaturas até 5 de setembro

- Provas públicas do Mestrado Integrado em Bioengenharia
- Bolsa de Investigação: DesAIR 24557
- Docente FEUP conquista bolsa internacional do Ciência sem Fronteiras
- Alumni FEUP lançam maior competição de programação da cidade do Porto

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465 Porto PORTUGAL

VolP/SIP: feup@fe.up.pt ISN: 3599+654
Telephone: +351 22 508 14 00 Fax: +351 22 508 14 40
URL: http://www.fe.up.pt Correio Eletrónico: feup@fe.up.pt

Última actualização: 2014-07-29 | Página gerada em: 2014-07-30 às 13:19:48

Fraunhofer Portugal CHALLENGE 2014
SUBMIT YOUR IDEAS AND PARTICIPATE

EMPREGO E AQUISIÇÕES

- Bolsas I&D
- Bolsa de Emprego
- Concursos de Pessoal
- Aquisições

INFORMAÇÃO

- Revista Engenharia
- Facebook FEUP
- Engenharia num Minuto

IMPRESSA

- Notas de Imprensa

LIGAÇÕES ÚTEIS

- Univ. Porto
- Provedor do Estudante
- Saúde e bem-estar
- Biblioteca
- FEUP Edições
- ACEFUP
- Antigos Alunos
- Associações
- E-Learning
- Feupload
- Websmail

SISTEMA DE INFORMAÇÃO

- Sobre o SIGARRA

FEUP - Faculdade de

← → ↺

https://sigarra.up.pt/feup/pt/WEB_PAGE.INICIAL?

☆ 🔊

U.PORTO

FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA

UNIVERSIDADE DO PORTO

En ?

Diana Oliveira

INQUÉRITOS PEDAGÓGICOS

2º SEMESTRE | 2013/2014

Você está em: Início > Página Inicial

Sobre a FEUP

Órgãos de Gestão

Departamentos

Serviços

Estudantes

Pessoal

Legislação

Cursos

I&D e Inovação

Cooperação

Candidatos

Alumni

Empresas

Notícias

Pesquisa

Autenticação

Utilizador: Diana Oliveira

Terminar sessão

Mapa das instalações

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Apresentação

FEUP em números

FEUP e a Sustentabilidade

Como chegar à FEUP?

Segurança | Emergência

julho / agosto 2014

D	S	T	Q	Q	S	S
27	28	29	30	31	01	02
03	04	05	06	07	08	09
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Todos Filtar

COMEMORAÇÃO

Novos Mestres

15/NOVEMBRO/2014

INSCRIÇÕES ABERTAS →

CANDIDATURAS DE ACESSO

AO ENSINO SUPERIOR 2014/15

FIÇAMOS A TUA ESPERA!

EDUCAÇÃO CONTÍNUA

Prepare a sua formação 2014/2015

CANDIDATURAS - CONCURSOS VIA ESCOLA

LOCAL APPLICATIONS

CURSOS DE MESTRADO

E PROGRAMAS DOUTORAIS

MASTERS AND PhD PROGRAMMES

CANDIDATURAS ABERTAS | APPLICATIONS OPEN

INQUÉRITOS PEDAGÓGICOS

2º SEMESTRE | 2013/2014

Eventos

- 30 de julho
Provas de Doutoramento: "High-Efficiency Linear Transmitters for Mobile Communication Systems"
- 31 de julho
Provas de Doutoramento: "Collaborative human-machine quality control system: steps towards automatic machine vision inspection"
- 27 de agosto
NFSUS Workshop Invited Talks
- 01 a 05 de setembro
Ecor 2014
- 10 a 12 de setembro
Chempor 2014

Mais Eventos >>

ATALHOS

- Ver Lista
- Adicionar Página

EMPREGO E AQUISIÇÕES

- Bolsas I&D
- Bolsas de Emprego
- Concursos de Pessoal
- Aquisições

INFORMAÇÃO

- Revista Engenharia
- Facebook FEUP
- Engenharia num Minuto

IMPRESA

- Notas de imprensa

LIGAÇÕES ÚTEIS

- Univ. Porto
- Provedor do Estudante
- Saúde e bem-estar
- Biblioteca
- FEUP Edições
- AEFEUP
- ANBQOS Alunos
- Associações
- E-Learning
- FeupLoad
- Webmail

SISTEMA DE INFORMAÇÃO

- Sobre o SIGARRA

Últimas notícias

- Bolsas de Investigação no âmbito do projeto: "RES2IN - From Research to Innovation: Composite Materials, Structures and Processes Research Line"
- Provas Públicas de Dissertação do Mestrado em Multimédia 2013-14
- Programa Doutoral em Segurança e Saúde Ocupacionais (DemSSO) - candidaturas abertas
- Alumna da FEUP vence concurso de talento MASTER SPITCH
- Prémio "ContiBest" - 1000€ e Estágio na Continental Mabor Indústria de Pneus S.A., em Louzado - candidaturas até 5 de setembro
- Provas públicas do Mestrado Integrado em Bioengenharia
- Bolsa de Investigação: DesAIR 24557
- Docente FEUP conquista bolsa internacional do "Ciência sem Fronteiras"
- Alumni FEUP lançam maior competição de programação da cidade do Porto

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465 Porto PORTUGAL

VoIP/SIP: feup@fe.up.pt

ISN: 3599-654

☎ Telefone: +351 22 508 14 00

☎ Fax: +351 22 508 14 40

🌐 URL: http://www.fe.up.pt

✉ Correio Eletrónico: feup@fe.up.pt

Última actualização: 2014-07-29 | Página gerada em: 2014-07-30 às 13:21:16

← 🏠 📄

13h21 🔋

Página Pessoal do Utilizador

The screenshot shows a web browser window displaying the personal page of a user named Diana Oliveira on the FEUP (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto) website. The browser's address bar shows the URL: https://sigarra.up.pt/feup/pt/fest_geral.cursos_list?pv_num_unic. The website header includes the FEUP logo and navigation links. The user's profile is displayed with a photo, name, and contact information. A sidebar on the left contains a menu of site sections. The right sidebar lists various services and links. The footer indicates the page was generated on 2014-07-30 at 13:21:40.

FEUP - Diana Oliveira

https://sigarra.up.pt/feup/pt/fest_geral.cursos_list?pv_num_unic

U.PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Você está em: Início » Estudantes » Diana Oliveira

Diana Oliveira

Diana Filipa Ferreira de Oliveira
201200538
Email institucional mm12041@fe.up.pt
Email alternativo diana_oliveira_9@outlook.com

Dados Sociodemográficos

Mestrado em Multimédia
Faculdade de Engenharia

Ano curricular atual: 2
Estado atual: A Frequentar
Ano da primeira inscrição: 2012
Número antigo: 120549041

ATALHOS

- Ver Lista
- Adicionar Página

ADMINISTRAÇÃO

- Alterar Senhas
- Configurar

EMAIL DINAMICO

- Enviar
- Ficheiros
- Enviados
- Ficheiros

OPÇÕES

- Provedor do Estudante
- Impressões
- Inquéritos pedagógicos
- Candidaturas de Ingresso
- Inquéritos pedagógicos
- Exames
- Trouble Tickets

Moodle U.PORTO

OPÇÕES PESSOAIS

- Conta corrente
- Catálogo da Biblioteca
- Perfil Cartão U.PORTO
- Inquéritos académicos
- Cartão U.PORTO
- Bolsas SASUP

Utilizador:
Diana Oliveira

Terminar sessão

Mapa das instalações

Página gerada em: 2014-07-30 às 13:21:40

Página de Pesquisa Avançada

The screenshot displays the 'FEUP - Pesquisa' website. The browser's address bar shows the URL: https://sigarra.up.pt/feup/pt/web_base.gera_pagina?p_pagina=. The website header includes the FEUP logo (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto) and the user name 'Diana Oliveira'. A sidebar on the left lists various navigation links such as 'Sobre a FEUP', 'Órgãos de Gestão', 'Departamentos', 'Serviços', 'Estudantes', 'Pessoal', 'Legislação', 'Cursos', 'I&D e Inovação', 'Cooperação', 'Candidatos', 'Alumni', 'Empresas', 'Notícias', and 'Pesquisa'. The main content area is titled 'Pesquisa' and 'Pesquisa Orientada'. It states: 'Poderá efectuar uma pesquisa nas seguintes áreas:' followed by a list of search categories:

- Estudantes
- Pessoal
- Notícias
- Projetos de Investigação
- Publicações
- Edifícios
- Salas
- Unidades Curriculares
- Fichas de Unidade Curricular
- Relatórios de Unidade Curricular
- Horários
- Turmas

 Below this, there is a section for 'Pesquisa nos Conteúdos' with a search bar and a 'Pesquisar' button. The search options are 'Todas as Palavras' (selected) and 'Qualquer uma das palavras'. A 'Pesquisa Global' section follows, with a warning: 'Em desenvolvimento. Os resultados obtidos podem não ser completos.' and a search bar with options: 'Todas as Palavras' (selected), 'Qualquer uma das palavras', 'Somente no SIFEUP', and 'Toda a Informação'. The 'Regras da Pesquisa Livre' section provides instructions: 'Para pesquisar uma expressão, coloque-a entre aspas. Exemplo: "engenharia mecânica" "método dos trabalhos virtuais"'. The footer indicates the last update: 'Última actualização: 2013-09-23 | Página gerada em: 2014-07-30 às 13:24:36'.

FEUP - Pesquisa

https://sigarra.up.pt/feup/pt/web_base.gera_pagina?p_pagina=

U. PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

En ? Diana Oliveira

INQUÉRITOS PEDAGÓGICOS
2º SEMESTRE | 2013/2014

Você está em: Início > Pesquisa

Pesquisa

Pesquisa Orientada

Poderá efectuar uma pesquisa nas seguintes áreas:

- Estudantes
- Pessoal
- Notícias
- Projetos de Investigação
- Publicações
- Edifícios
- Salas
- Unidades Curriculares
- Fichas de Unidade Curricular
- Relatórios de Unidade Curricular
- Horários
- Turmas

Pesquisa nos Conteúdos

Poderá efectuar uma pesquisa nos documentos que se encontrem nos conteúdos.

Pesquisar por:

☒ Todas as Palavras ☐ Qualquer uma das palavras

Pesquisa Global

⚠ Em desenvolvimento. Os resultados obtidos podem não ser completos.

Poderá efectuar uma pesquisa global no SIFEUP e em todas as páginas sob o domínio fe.up.pt.

Pesquisar por:

☒ Todas as Palavras ☐ Qualquer uma das palavras
☒ Somente no SIFEUP ☐ Toda a Informação

Regras da Pesquisa Livre

- Para pesquisar uma expressão, coloque-a entre aspas.
Exemplo: "engenharia mecânica" "método dos trabalhos virtuais"

Última actualização: 2013-09-23 | Página gerada em: 2014-07-30 às 13:24:36



Página de Apresentação de Resultados da Pesquisa

FEUP - Resultado da Pesquisa

← → ↻ https://sigarra.up.pt/feup/pt/func_geral.QueryList ☆ 🔊 ☰

U. PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

En ? 🏠 🛡️ Diana Oliveira

INQUÉRITOS PEDAGÓGICOS
2º SEMESTRE | 2013/2014

Você está em: Início > Resultados da Pesquisa

Resultado da Pesquisa de Pessoal

- [Alberto Mário Vasconcelos Tavares Moreira](#)
- [Alípio Mário Guedes Jorge](#)
- [Fernando Mário Raimundo Gomes](#)
- [João Mário Rodrigues Miranda](#)
- [José Mário de Sousa](#)
- [Mário Adolfo Monteiro da Rocha Barbosa](#)
- [Mário António Lage Alves Marques](#)
- [Mário Augusto Pires Vaz](#)
- [Mário Daniel Martins de Sousa](#)
- [Mário Filipe Amorim Faria de Oliveira Lopes](#)
- [Mário Jorge de Seixas Pimentel](#)
- [Mário Jorge Dias Guindeira](#)
- [Mário Jorge Moreira Leitão](#)
- [Mário Jorge Rodrigues de Sousa](#)
- [Mário Rui Machado Leite](#)
- [Mário Rui Pinto Ferreira Nunes da Costa](#)

Registos: 1 a 16 de um total de 16

ATALHOS
• Ver Lista

OPÇÕES
• Email Dinâmico

Autenticação
Utilizador:
Diana Oliveira

Terminar sessão

Mapa das instalações

Página gerada em: 2014-07-30 às 14:45:14

← 🏠 📄 🖼️ 14h45 📶 🔋

Página do Docente

FEUP - Mário Vaz

← → ↺ https://sigarra.up.pt/feup/pt/func_geral.formview?p_codigo=209 ☆ 🔊 ⋮

U.PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

En ? 📄 🏠 Diana Oliveira

Fraunhofer
PORTUGAL
CHALLENGE 2014
SUBMIT YOUR IDEAS
AND PARTICIPATE

Você está em: [início](#) > [Mário Vaz](#)

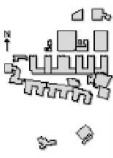
Sobre a FEUP
Órgãos de Gestão
Departamentos
Serviços
Estudantes
Pessoal
Legislação
Cursos
I&D e Inovação
Cooperação
Candidatos
Alumni
Empresas
Notícias
Pesquisa

Autenticação


Utilizador:
Diana Oliveira

Terminar sessão

Mapa das Instalações



Mário Vaz



Nome: Mário Augusto Pires Vaz
Sigla: MPV
Código: 209908
Estado: Ativo

Contactos

Email Institucional: gmavaz@fe.up.pt
Telefone: 22 508 1718
Selas: [L305](#)

Funções


Categoria: Professor Associado
Carreira: Pessoal Docente de Universidades
Grupo profissional: Docente
Departamento: [Departamento de Engenharia Mecânica](#)
Secção: [Secção de Mecânica Aplicada](#)


Cargos

Cargo	Data de Início
Membro do Conselho de Departamento Departamento de Engenharia Mecânica	2010-07-20
Membro da Comissão Científica Mestrado em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais	2005-05-27
Membro do Conselho Científico de Instituto de I&D Mecânica Experimental e Novos Materiais	2011-01-01

Apresentação Pessoal

Ex - Presidente da:
Sociedade Portuguesa de Biomecânica


Atual Presidente da Mesa da Assembleia
<http://www.spbismecanica.com/>

Vice Presidente of
European Society for Experimental Mechanics
EURASEM

<http://www.eurasem.org/>

Outras Funções

Categoria: Colaborador
Instituto de Interface: [Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial](#)

Categoria: Membro Integrado
Instituto de Interface: [Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial](#)
Centro de Investigação e Desenvolvimento: [Mecânica Experimental e Novos Materiais](#)

ATALHOS

Ver Lista
Adicionar Página

OPÇÕES

Participações em Juri de Teses
Orientação de Teses
Horário

Publicações
Projectos

Relatório de Atividades

Curriculum Vitae

EMAIL DINÂMICO

Enviar

OPÇÕES PESSOAIS

Reserva de Recursos

Distribuição de Serviço
Vigilâncias

Utente Biblioteca

Trouble Tickets

Página gerada em: 2014-07-30 às 14:43:33

← 🏠 📄

14h44 🔋 📶

160

FEUP - Mestrado em Ciênci

← → ↺

https://sigarra.up.pt/feup/pt/cur_geral.cur_view?pv_ano_lectivo:

☆ 🔊 ⋮

U.PORTO

FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA

UNIVERSIDADE DO PORTO

En ? 📄 🏠 Diana Oliveira

Fraunhofer

CHALLENGE 2014

SUBMIT YOUR IDEAS AND PARTICIPATE

Você está em: Início » Cursos/CE » Mestrado » MECO

Sobre a FEUP

Órgãos de Gestão

Departamentos

Serviços

Estudantes

Pessoal

Legislação

Cursos

I&D e Inovação

Cooperação

Candidatos

Alumni

Empresas

Notícias

Pesquisa

Autenticação

Utilizador: Diana Oliveira

Terminar sessão

Mapa das instalações

Mestrado em Ciências da Comunicação

Caracterização do Ciclo de Estudos:

Resultando de uma parceria entre as FACULDADES de BELAS ARTES, ECONOMIA, ENGENHARIA e LETRAS, o ciclo de estudos conducente ao grau de Mestre em Ciências da Comunicação tem por objetivo proporcionar aos seus estudantes:

- uma formação científica e profissional, combinando sólidos conhecimentos em Ciências Sociais e Humanas com a vertente das novas tecnologias da informação e da comunicação, e as dimensões estética e criativa;
- conferir acrescidas competências de análise, produção e criação dos média e dos processos comunicacionais.

O MECO estrutura-se em três ramos — Comunicação Política, Cultura, Património e Ciência e Estudos dos Média e do Jornalismo — adotando um plano curricular com uma duração de quatro semestres, totalizando 120 ECTS:

- 60 ECTS de componente letiva, em que o mestrando escolherá um dos três ramos disponíveis, no âmbito dos quais poderá optar por algumas unidades curriculares totalizando 6 ECTS, para complementar a sua formação de acordo com os seus interesses e competências;
- no terceiro semestre o estudante optará pela Via de Especialização Profissional (obriga à realização de um Estágio e de um Relatório de Estágio) ou pela Via de Investigação (obriga à apresentação de uma Dissertação) que se prolongará no 4º semestre, perfazendo os 60 ECTS remanescentes.

Regulamento disponível em [Documentos do Curso](#).

A ASES acreditou o ciclo de estudos sem condições. Consultar, em [Documentos](#) do curso:

- [Relatório preliminar da CAE](#)
- [Decisão de Conselho de Administração](#)

Saídas Profissionais

O diplomados do MECO têm competências para exercer funções na área das Ciências da Comunicação, desde o jornalismo (escrito, radiofónico, televisão e online) à produção e análise de comunicação em contextos ligados à política, à cultura, à ciência e ao património.

Informações

Acesso ao MECO

Podem candidatar-se ao Mestrado:

- os titulares de licenciaturas (1º ciclo de Bolonha) em Ciências da Comunicação ou outras consideradas adequadas pela Comissão Científica do Curso;
- excecionalmente a Comissão Científica do Mestrado poderá admitir candidatos com outras licenciaturas, podendo neste caso ser exigida ao estudante a aprovação prévia num conjunto de unidades curriculares de primeiro ciclo até um máximo de 30 ECTS.

Número de Vagas:

60 vagas repartidas pelos três ramos existentes no MECO

Local de Funcionamento:

Pólo de Ciências da Comunicação

Praça Coronel Pacheco, 8

4050-453 Porto - Portugal

Tlf: +351 220 408 400

Contactos

meco@letras.up.pt

Serviço de Gestão Académica: sga@letras.up.pt

Dados Gerais

Informação para candidatos

Código Oficial: 9272

sigla: MECO

Grau Académico: Mestre

Tipo de curso/ciclo de estudos: Mestrado

Início: 2006/2009

Duração: 2 Anos

Planos de Estudos

[Plano oficial Mestrado em Ciências da Comunicação](#)

[Todos os Planos](#)

Unidades Orgânicas Envolvidas

[Faculdade de Letras](#)

[Faculdade de Belas Artes](#)

[Faculdade de Economia](#)

[Faculdade de Engenharia](#)

Diplomas

Curso de Mestrado em Ciências da Comunicação - Variante em Estudos de Média e Jornalismo (60 Créditos ECTS)

Curso de Mestrado em Ciências da Comunicação - Variante em Cultura, Património e Ciência (60 Créditos ECTS)

Curso de Mestrado em Ciências da Comunicação - Variante em Comunicação Política (60 Créditos ECTS)

Mestrado em Ciências da Comunicação - Variante em Comunicação Política - Via de Investigação (120 Créditos ECTS)

Mestrado em Ciências da Comunicação - Variante em Comunicação Política - Via de Especialização Profissional (120 Créditos ECTS)

Mestrado em Ciências da Comunicação - Variante em Cultura, Património e Ciência - Via de Investigação (120 Créditos ECTS)

Mestrado em Ciências da Comunicação - Variante em Cultura, Património e Ciência - Via de Especialização Profissional (120 Créditos ECTS)

Mestrado em Ciências da Comunicação - Variante em Estudos de Média e Jornalismo - Via de Investigação (120 Créditos ECTS)

Mestrado em Ciências da Comunicação - Variante em Estudos de Média e Jornalismo - Via de Especialização Profissional (120 Créditos ECTS)

Áreas Científicas Predominantes

Ciências da Comunicação

[Todas as classificações](#)

ATALHOS

Ver Lista

Adicionar Página

ADMINISTRAÇÃO

Pedidos de Reconhecimento

OPÇÕES

Estudantes inscritos

Candidaturas de Ingresso

Projetos / Dissertações / Teses

Horários

Exames

Docentes

Comissão Científica

Comissão Acompanhamento

Última atualização: 2013-11-19 | Página gerada em: 2014-07-30 às 13:30:26

← 🏠 📄

13h30 🔔 🔋

161

Página de Planos de Estudos do Curso

FEUP - Mestrado em Ciênc

https://sigarra.up.pt/feup/pt/cur_geral.cur_planos_estudos_view

U. PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

En ? Diana Oliveira

Você está em: Início > Cursos/DE > Mestrado > MECC > Planos de Estudos > Plano Oficial Mestrado em Ciências da Comunicação

Mestrado em Ciências da Comunicação
Plano Oficial Mestrado em Ciências da Comunicação

Ano letivo: 2013/14

Vista por anos curriculares Vista por Áreas científicas

Minimizar todos os anos

1º Ano

Esconder percursos alternativos

Variantes em Cultura, Património e Ciência Variantes em Estudos de Média e Jornalismo
Variante em Comunicação Política

1º Semestre					2º Semestre				
Código	Sigla	Nome	Obs.	Créditos	Código	Sigla	Nome	Obs.	Créditos
MECC005	MC	Marketing Cultural		8	MECC013	SJE	Seminário de Jornalismo Especializado		15
MECC004	MS	Média e Sociedade		8	MECC012	SPMC	Seminário de Políticas e Mediação Cultural		5
MECC001	MIC	Métodos de Investigação em Comunicação		8	MECC009	LCPC	Laboratório de Cultura, Património e Ciência		10
		Unidades Curriculares de opção							

2º Ano

Esconder percursos alternativos

Variantes em Cultura, Património e Ciência Variantes em Estudos de Média e Jornalismo
Variante em Comunicação Política

Variantes em Cultura, Património e Ciência - Via de Investigação
Variante em Cultura, Património e Ciência - Via Especialização profissional

13h31

FEUP - Cursos/CE

https://sigarra.up.pt/feup/pt/cur_geral.cur_inicio

U. PORTO

FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA

UNIVERSIDADE DO PORTO

En

?

Diana Oliveira

INQUÉRITOS PEDAGÓGICOS

2º SEMESTRE | 2013/2014

Você está em: Início » Cursos/CE

Sobre a FEUP

Órgãos de Gestão

Departamentos

Serviços

Estudantes

Pessoal

Legislação

Cursos

I&D e Inovação

Cooperação

Candidatos

Alumni

Empresas

Notícias

Pesquisa

Autenticação

Utilizador: Diana Oliveira

Terminar sessão

Mapa das Instalações

Cursos/CE

Ciclos de Estudo

Com as alterações ao Ensino Superior decididas na União Europeia (processo de Bolonha) passaram a existir 3 graus: Licenciatura (3 anos), Mestrados (2 anos) e Doutoramento (3 a 4 anos). Algumas Faculdades criaram cursos que conjugam a Licenciatura e o Mestrado, chamados Mestrados Integrados (5 anos).

Para informações e candidaturas de ingresso consultar a Oferta formativa para o ano letivo 2014/2015

Educação Continua

A oferta de educação continua, não conferente de grau académico, integrada ou não em ciclos de estudo, inclui cursos de nível pós-graduado (Especialização e Estudos Avançados) e cursos ou unidades de formação continua (Curso ou Formação livre, Unidade de Formação Continua, Curso de Formação Continua). Os créditos ECTS conferidos por estes cursos poderão ser objeto de reconhecimento e transferência para ciclos de estudo graduados.

Para informações e candidaturas de ingresso consultar a Oferta formativa para o ano letivo 2014/2015

Oferta de cursos em 2013/2014

Licenciatura

Mestrado Integrado

Mestrado

Doutoramento

Oferta em ciclos de estudo:

- Licenciatura em Ciência da Informação
Curso conjunto com: FLUP
- Licenciatura em Ciências da Comunicação:
Jornalismo, Assessoria, Multimédia
Curso conjunto com: FLUP, FBAUP, FEP
- Licenciatura em Ciências de Engenharia -
Engenharia de Minas e Geo-Ambiente

Áreas de Educação Continua

Curso de Formação Continua

Curso ou Formação livre

Estudos Avançados

Unidade de Formação Continua

Oferta em unidades de formação por áreas:

- Ciências, matemática e Informática
- Engenharia, indústrias transformadoras e construção
- Programas gerais
- Serviços

ATALHOS

Ver Lista

Adicionar Página

OPÇÕES

Documentos

Provas de Apreciação

Última actualização: 2014-07-15 | Página gerada em: 2014-07-30 às 13:23:29

←

🏠

📄

13h23

📶

🔋

163

Página de Horário

FEUP - Estu...

FEUP - Horá...

sigarra.up.pt/feup/pt/

Search

U.PORTO

FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA

UNIVERSIDADE DO PORTO

Diana Oliveira

CONCERTO SENSIBLE SOCCERS

5 DEZ. 2013

Sobre a FEUP

Órgãos de Gestão

Departamentos

Serviços

Estudantes

Pessoal

Legislação

Cursos

I&D e Inovação

Cooperação

Candidatos

Alumni

Empresas

Notícias

Pesquisa

Autenticação

Utilizador: Diana Oliveira

Desligar

Mapa das Instalações

Horário da Turma 1MM

Legenda

Aula Teórica

Aula Teórico-Prática

Aula Prática

Aula de Laboratório

Aula de Orientação Tutorial

Aula Prática Laboratorial

Período de Almoço

Ano Letivo: 2013

Período: Período Corrente

Submeter

2013 - 1S

Semanas de 15-09-2013 a 11-01-2014

Horas	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
08:00 - 08:30						
08:30 - 09:00						
09:00 - 09:30						
09:30 - 10:00						
10:00 - 10:30						
10:30 - 11:00		TW (TP) 1MM		SDI (TP) 1MM	LM (TP) 1MM	
11:00 - 11:30		1323 ADR		323 RLNP	B008+B107+1323	EMC+CCO
11:30 - 12:00						
12:00 - 12:30						
12:30 - 13:00						
13:00 - 13:30						
13:30 - 14:00						
14:00 - 14:30						
14:30 - 15:00						
15:00 - 15:30		JG (TP) 1MM		TCM (TP) 1MM		
15:30 - 16:00		1323 AFCC+RPR		B008 EMC		
16:00 - 16:30						
16:30 - 17:00						
17:00 - 17:30						
17:30 - 18:00		SAS (TP) 1MM		EC (TP) 1MM	SEMUL (C) 1MM	
18:00 - 18:30		1-104 RLNP		323 JMSFCC	B014 semul	
18:30 - 19:00						
19:00 - 19:30						
19:30 - 20:00						
20:00 - 20:30						

Unidade Curricular	Dia	Hora	Sala	Docente	Turma
ACM (TP)	Quinta	10:00	B107	HMPFCA	1MM
CE-L (TP)	Quinta	10:00	B214	CSLM	1MM
PROG (TP)	Terça	17:00	1323	LFI	1MM
EDM (TP)	Quinta	17:00	B330	CSLM	1MM
EM (TP)	Quinta	17:00	B016	SMDSC	1MM

ATALHOS

Ver Lista

Adicionar Página

OPÇÕES

Imprimir

Última actualização: 2013-10-03 | Página gerada em: 2013-11-30 às 17:13:19

17h14

164

APÊNDICE 7 – PROTÓTIPOS EM POWERPOINT

Página Inicial, sem login

The wireframe represents a login page for 'Unidade Orgânica'. At the top, there is a header bar containing social media icons for YouTube, LinkedIn, Facebook, and Twitter. The title 'Unidade Orgânica' is centered in the header. Below the header, on the right side, is a link labeled 'Visitante?'. The main content area features a login form with two input fields: 'Utilizador' (Username) and 'Password', each followed by a rectangular input box. Below these fields is a 'Validar' (Validate) button. At the bottom of the page, there is a footer bar with links for 'Como Chegar?' (How to get here?) and 'Contactos' (Contacts), and flags for the United Kingdom and Portugal on the right.

Unidade Orgânica



[Visitante?](#)

Utilizador

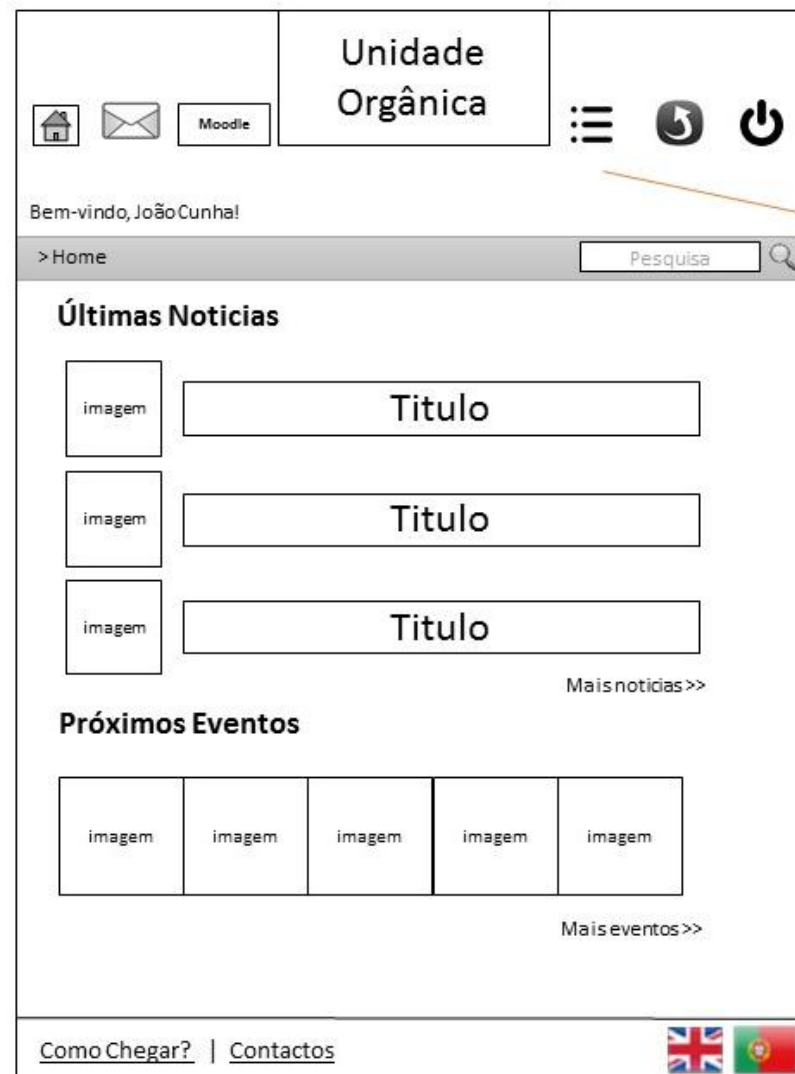
Password

Validar

[Como Chegar?](#) | [Contactos](#)



 

Página Inicial, com login






Página Pessoal	>
Cursos	>
Serviços	>
Sobre a UO	>
Instalações	>

Página Pessoal do Utilizador




Moodle

Unidade Orgânica



João Cunha!

> Home > Página Pessoal

Pesquisa 



Página Pessoal de Utilizador



foto

Nome: ----
Número: ---
Curso: ---
Especialização: ---
Email Institucional: ---
Email Alternativo: ---

Percurso Académico	>
Conta Corrente	>
Plano de Estudos	>
Horário	>
Exames	>
Requerimentos	>




[Como Chegar?](#) | [Contactos](#)





Moodle

Unidade
Orgânica



João Cunha!

> Home > Pesquisa



Pesquisa









Docentes >



Salas >

Unidades Curriculares >

[Como Chegar?](#) | [Contactos](#)






  <div>Moodle</div>	<div>Unidade Orgânica</div>	  
João Cunha!		
> Home > Pesquisa > Pesquisa de Docentes		<div>Pesquisa</div> 
<h2>Pesquisa de Docentes</h2>		
Nome:	<input type="text"/>	
Email Institucional:	<input type="text"/>	
<div>Pesquisar</div>		
Como Chegar? Contactos		 




Moodle

Unidade
Orgânica







João Cunha!

> Home > Pesquisa > Resultados da Pesquisa



Pesquisa 

Resultados da Pesquisa de Docentes




Área de apresentação de resultados

 Página X de N 




[Como Chegar?](#) | [Contactos](#)



Página do Docente




Unidade Orgânica




João Cunha!

> Home > Docente > NomedoDocente

Pesquisa 

Nome do Docente



foto



Nome: ----



Email Institucional: ---

Email Alternativo: ---

Página Pessoal: ---




[Como Chegar?](#) | [Contactos](#)






Moodle

Unidade Orgânica



João Cunha!

> Home > Cursos > Nome do Curso

Pesquisa 



Nome do Curso
(Parceria com X, Y, Z)



Área de apresentação do curso

Diretor: ----
Duração: ---
Propinas: ---
Contactos:
- ----
- ----

Plano de Estudos	>
Horário	>




[Como Chegar?](#) | [Contactos](#)






Moodle

Unidade
Orgânica




João Cunha!

> Home > Cursos > Nome do Curso > Plano de Estudos

Pesquisa 

Plano de Estudos do Curso X

Selecionar especialização: 



1º ano



Unidade Curricular	Semestre	ECTS
Unidade X	1º	6
Unidade Y	1º	6
Unidade Z	2º	6

2º ano

-
-
-




[Como Chegar?](#) | [Contactos](#)






Moodle

Unidade
Orgânica



João Cunha!

> Home > Cursos

Pesquisa 

Ciclos de Estudo

Licenciaturas (3 anos)

Lista não ordenada de Licenciaturas devidamente espaçada com link para a página

Mestrados Integrados (5 anos)

Lista não ordenada de Mestrados Integrados devidamente espaçada com link para a página

Mestrados (2 anos)



Lista não ordenada de Mestrados devidamente espaçada com link para a página



Doutoramentos (3 a 4 anos)

Lista não ordenada de Doutoramentos devidamente espaçada com link para a página

Formação Continua >




[Como Chegar?](#) | [Contactos](#)




Moodle

Unidade Orgânica






João Cunha!

> Home > Cursos > NomedoCurso > Horário

Pesquisa 

Horário do Curso X



Selecionar semestre: 1º semestre 

	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB
8h-9h	UCABC PL Sala100					
9h-10h		UC1 TP SalaX				
10h-11h						
11h-12h						

L = Laboratório | P = Prática | PL = Prática Laboratorial | T = Teórica | TP = Teórico-Prática

Aulas Sobrepostas

Unidade Curricular	Dia / Hora	Tipo	Sala
Unidade X	Ter / 9h-12h	TP	SalaY
Unidade Y	Seg / 8h-11h	T	SalaZ

[Como Chegar?](#) | [Contactos](#)



APÊNDICE 8 – PROTÓTIPOS FINAIS

Este apêndice inclui uma hiperligação para os protótipos para teste em *browser*, o código QR e os ecrãs dos protótipos, por esta ordem.

Hiperligação

Os protótipos estão disponíveis para teste no *browser* seguindo a seguinte hiperligação:

https://www.fluidui.com/editor/live/preview/p_3ioZVmUklkvP6p2mZMDSOLUQOhH6VBI.1403804556531

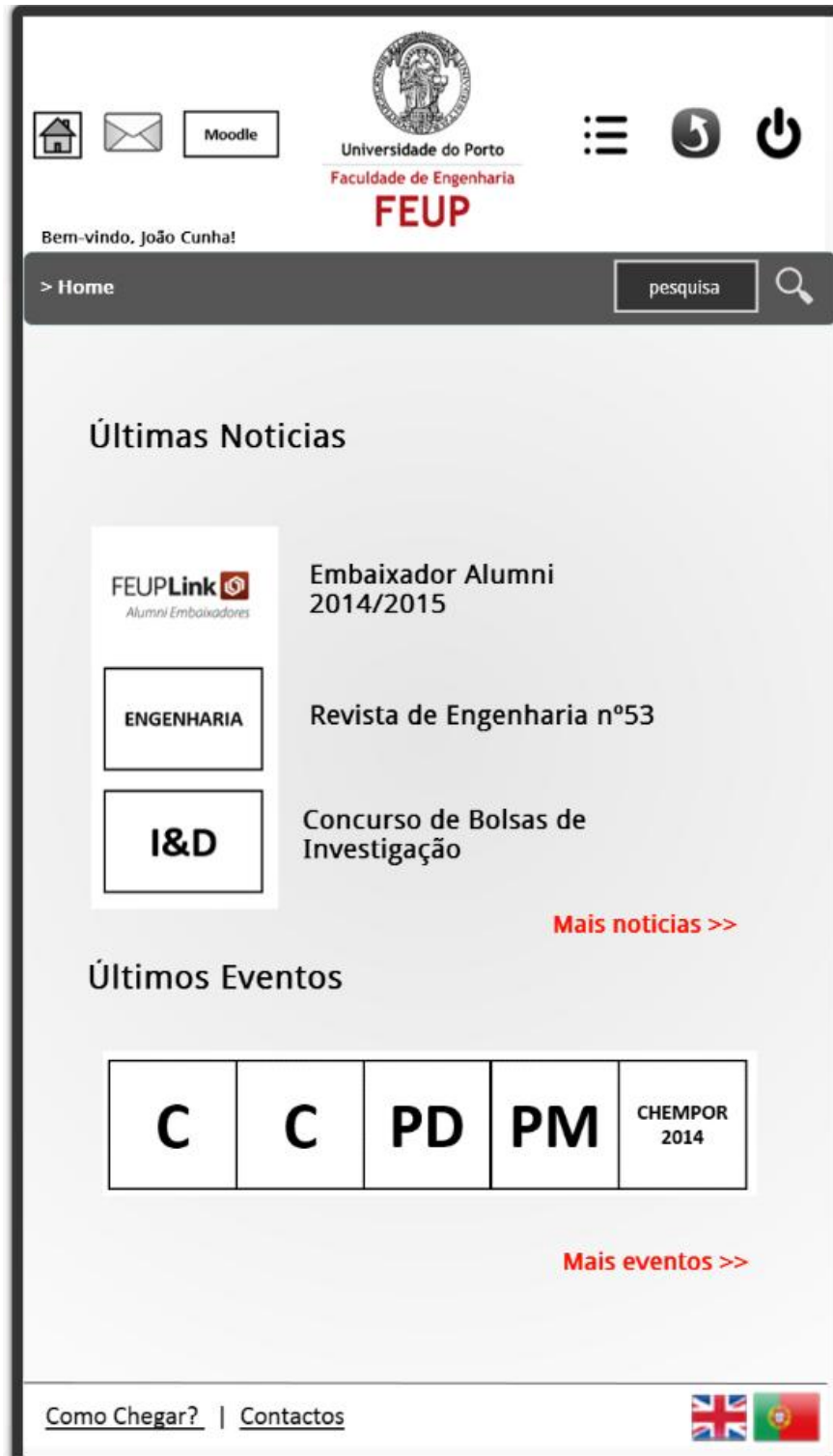
Código QR

Para visualizar os protótipos nos dispositivos móveis deve ser efetuado o download da aplicação da Fluid gratuitamente da lojas de aplicações adequadas ao dispositivo. De seguida, ler o código abaixo.



Ecrãs dos Protótipos

Página Inicial





Moodle



Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia
FEUP



Bem-vindo, João Cunha!

> Home

pesquisa 

Últimas Notícias



Embaixador Alun
2014/2015



Revista de Engenharia nº53



**Concurso de Bolsas de
Investigação**

Mais notícias >>

Últimos Eventos

C	C	PD	PM	CHEMPOR 2014
---	---	----	----	-----------------

Mais eventos >>

Página Pessoal >>

Cursos >>

Serviços >>

Sobre a FEUP >>

Instalações >>

Pesquisa Avançada >>

Como Chegar? | Contactos





Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia
FEUP



João Cunha

> Home > Página Pessoal

pesquisa 

Página Pessoal de João Cunha



Nome: João Filipe da Costa Cunha
Número: 123456789
Curso: Mestrado em Ciências da Comunicação
Email Institucional: mecc12070@fe.up.pt
Email Alternativo: joao.cunha@gmail.com

Percurso Académico >>

Conta Corrente >>

Plano de Estudos >>

Horário >>



Exames >>

Requerimentos >>


[Como Chegar?](#) | [Contactos](#)






Resultados da Pesquisa



Moodle




Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia
FEUP



João Cunha





> Home > Pesquisa > Resultados da Pesquisa

pesquisa



Resultados da Pesquisa



Mário Vaz

Pesquisa efetuada. 1 resultado encontrado.


Página 1 de 1

[Como Chegar?](#) | [Contactos](#)








Moodle




Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia
FEUP




João Cunha

> Home > Docente > Mário Vaz



pesquisa 

Mário Vaz

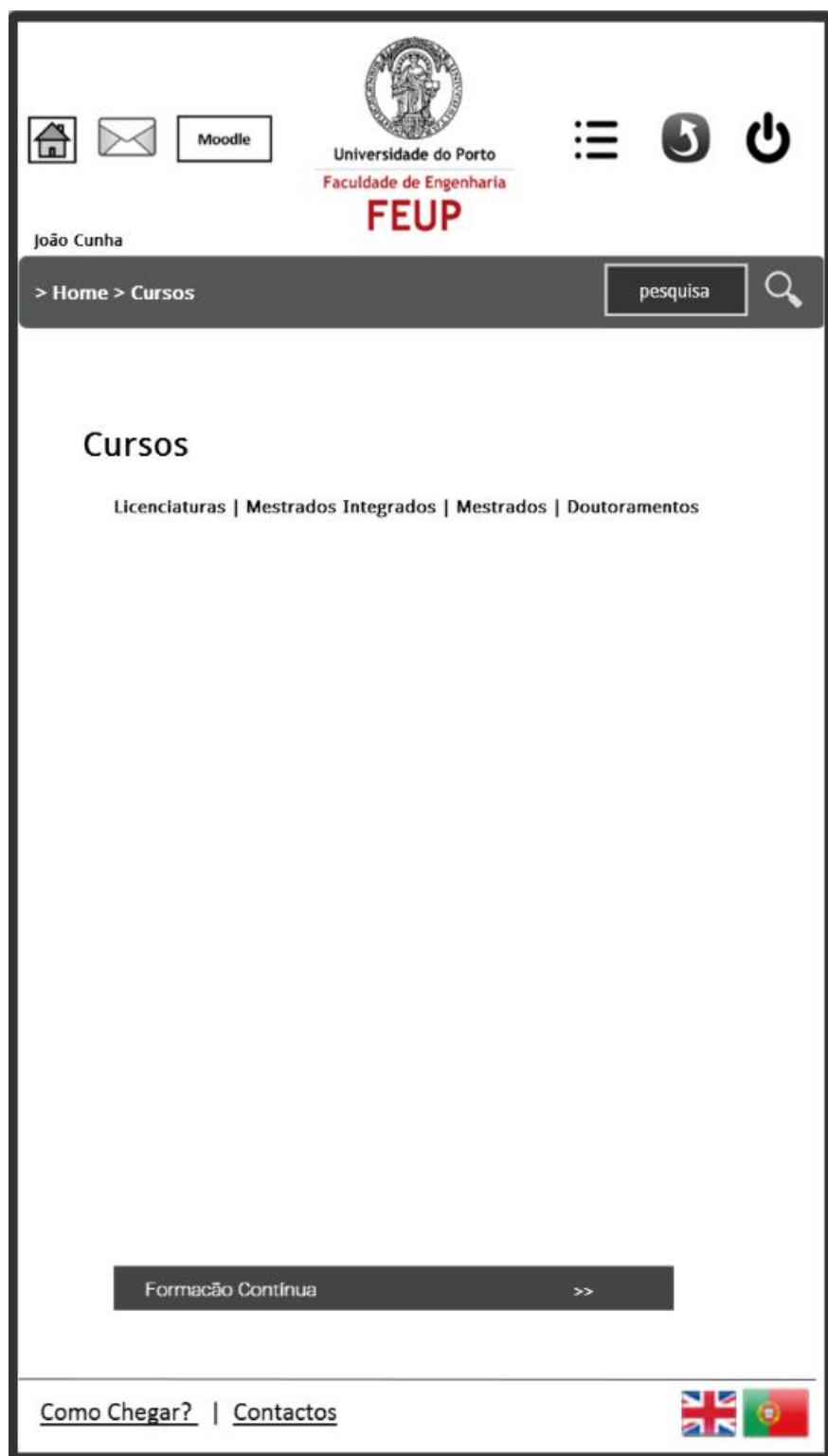




Nome: Mário Augusto Pires Vaz
Email Institucional: gmavaz@fe.up.pt
Gabinete: L305

[Como Chegar?](#) | [Contactos](#)




Página de Cursos








Moodle




Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia
FEUP



João Cunha

> Home > Cursos > Mestrados



pesquisa 


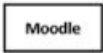


Cursos

[Licenciaturas](#) | [Mestrados Integrados](#) | **[Mestrados](#)** | [Doutoramentos](#)




- Design Industrial e do Produto
- Ciência da Informação
- Ciências da Comunicação
- Engenharia Biomédica
- Engenharia da informação
- Engenharia de Minas e Geo-Ambiente
- Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais
- Engenharia de Serviços e Gestão
- Inovação e Empreendedorismo Tecnológico
- Mecânica Computacional
- Multimédia
- Planeamento e Projeto Urbano

[Como Chegar?](#) | [Contactos](#)






Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia
FEUP



João Cunha

> Home > Cursos > Mestrado em Ciências da Comunicação

pesquisa 

Mestrado em Ciências da Comunicação

(Parceria com FBAUP, FEP e FLUP)

O MECC estrutura-se em três ramos — Comunicação Política, Cultura, Património e Ciência e Estudos dos Média e do Jornalismo — adotando uma plano curricular com uma duração de quatro semestres, totalizando 120 ECTS.

Saídas Profissionais

O diplomados do MECC têm competências para exercer funções na área das Ciências da Comunicação, desde o jornalismo (escrito, radiofónico, televisão e online) à produção e análise de comunicação em contextos ligados à política, à cultura, à ciência e ao património.

Duração: 2 anos



Vagas: 60



Contactos:
- mecc@letras.up.pt
- sga@letras.up.pt

Plano de Estudos >>


Horário >>

[Como Chegar?](#) | [Contactos](#)








Moodle




Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia
FEUP



João Cunha

> Home > Cursos > MECC > Plano de Estudos

pesquisa 

Plano de Estudos do Mestrado em Ciências da Comunicação

Selecionar especialização:

Comunicação Política ▼

1º ano

Unidade Curricular	Semestre	ECTS
Psicologia Política	1º	8
Ciência Política	1º	8
Métodos de Investigação em Comunicação	1º	8
Grupo de Opcionais	1º	Até 6 ECTS
Marketing Político	2º	10
Seminário de Comunicação Política	2º	20



2º ano

Selecionar variante:



Especialização Profissional ▼

Unidade Curricular	Semestre	ECTS
Estágio	1º	42
Preparação de Relatório de Estágio	2º	18


Como Chegar? | Contactos






Horário do Curso



Moodle




Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia
FEUP



João Cunha

> Home > MECC > Horário

pesquisa 



Horário do Mestrado em Ciências da Comunicação

Selecionar semestre: 1º semestre ▼

	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB
8h-9h	PP TP Sala 105					
9h-10h		CP TP Sala PAnf1				
10h-11h						
11h-12h	PP OT					

L = Laboratório | P = Prática | OT = Orientação Tutorial | T = Teórica | TP = Teórico-Prática

Como Chegar? | Contactos



[SIGARRA Mobile] Plano de Testes de Usabilidade

Meta

Serão realizados testes de usabilidade com estudantes de três unidades orgânicas distintas da UP aos protótipos para Tablet criados no âmbito da dissertação.

Objetivos

Testar a performance dos utilizadores ao desempenharem as três tarefas pedidas, através da eficiência e eficácia, e a sua satisfação subjetiva.

Local e recursos

- a) Cafés/bares da FCUP, FLUP e FMDUP e redondezas;
- b) Tablet BQ Edison 2 com Android 4.1.1, aplicação Fluid UI Barcode Scanner para leitura de código QR do protótipo.

Participantes

Seis participantes.

Metodologia

- Duração das sessões: 6 minutos no máximo.
- Introduzir a sessão (1 minuto).
- Tarefas (4,5 minutos)
- Discussão após o teste (2 minutos).

Medidas

- a) **Eficácia** – Verificar até que ponto as tarefas são completadas na totalidade, de preferência, sem assistência.
- b) **Eficiência** – Tempo que os utilizadores demoraram a completar cada tarefa. As tarefas foram concebidas para não demorar mais que um minuto e meio cada.
- c) **Satisfação** – Averiguada através de inquéritos SUS, além da observação das expressões e verbalizações dos participantes durante o teste.

Conteúdos do relatório

As características de cada participante serão apresentadas em forma de tabela, assim como os resultados a nível de performance em cada tarefa. De seguida será apresentado o resultado obtido nos inquéritos SUS, a nível individual e média de total, de modo a medir a satisfação.

Agenda do projeto

Materiais

Inquéritos SUS após os testes de usabilidade.

Ambiente de Testes

Cafés/bares da FCUP, FLUP e FMDUP e redondezas; Tablet BQ Edison 2 com Android 4.1.1, aplicação Fluid UI Barcode Scanner para leitura de código QR do protótipo.

Papel do Moderador

Introduzir a sessão, explicar as tarefas a desempenhar pelos participantes, fazer anotações que considerar relevantes e solicitar o preenchimento dos inquéritos SUS.

Documentação Derivada

Do teste irão resultar anotações em papel relativas ao desempenho / expressões corporais dos participantes.

Tarefas

- a) Os participantes devem aceder ao horário do estudante. Para tal, é pedido que assumam o papel de João Cunha, um estudante fictício;
- b) De seguida, estes devem procurar no *website* o docente Mário Vaz de modo a obter o seu contacto;
- c) Por último, é pedido aos participantes que encontrem o plano de estudos do Mestrado em Ciências de Comunicação.

[SIGARRA Mobile] Protocolo de Testes de Usabilidade

Utilizadores

- a) Seis participantes;
- b) Alunos das Unidades Orgânicas da UP.

Contexto de Uso do Produto

Local dos Testes

- a) Bares/cafés da FCUP, FLUP ou FMUDUP e redondezas.

Ambiente Computacional dos Utilizadores

- a) Tablet BQ Edison 2 com Android 4.1.1, aplicação Fluid UI Barcode Scanner para leitura de código QR do protótipo.
- b) Ligação wireless.

Procedimento

Cenários

- a) Desempenhar de tarefas básicas na interface dos protótipos.
- b) Completar com sucesso significa conseguir obter a informação pedida, existindo mais que um percurso para atingir os objetivos.
- c) As tarefas devem ser desempenhadas no limite máximo de 4 minutos e meio.
- d) O participante pode colocar questões ao moderador durante os testes.

Instruções

- a) É pedido aos participantes que usem o protocolo de pensamento em voz alta para melhor perceber o seu raciocínio;
- b) É indicado aos participantes que é a interface que está a ser testada, não os mesmos;
- c) Os participantes podem colocar questões se acharem pertinente ou necessitarem de ajuda;
- d) Devido a limitações da ferramenta de prototipagem, os participantes são informados que o menu apenas está operacional no ecrã inicial.

Tarefas

- a) Os participantes devem aceder ao horário do estudante. Para tal, é pedido que assumam o papel de João Cunha, um estudante fictício;
- b) De seguida, estes devem procurar no *website* o docente Mário Vaz de modo a obter o seu contacto;
- c) Por último, é pedido aos participantes que encontrem o plano de estudos do Mestrado em Ciências de Comunicação.

Medidas de Performance e Satisfação

CrITÉRIOS

- a) **Performance** – Verificar se os participantes conseguem completar as tarefas na totalidade e o tempo que demoram a realizar as mesmas;
- b) **Percurso** – Existe mais que um percurso para completar as tarefas. Se possível, averiguar qual o percurso mais comum.

Medidas

- a) **Eficácia** – Verificar até que ponto as tarefas são completadas na totalidade, de preferência, sem assistência;
- b) **Eficiência** – Tempo que os utilizadores demoraram a completar cada tarefa. As tarefas foram concebidas para não demorar mais que um minuto e meio cada;
- c) **Satisfação** – Averiguada através de inquéritos SUS, além da observação das expressões e verbalizações dos participantes durante o teste.

SIGARRA Mobile

Testado por: Diana Oliveira

Data dos Testes de Usabilidade: 19 de Junho de 2014

Data do Relatório: 24 de Junho de 2014

Preparado por: Diana Oliveira

Sumário

Foram realizados testes de usabilidade com estudantes da UP aos protótipos para o sistema SIGARRA da UP, criados no âmbito desta dissertação, sendo os protótipos pensados exclusivamente para *tablets*, na orientação de retrato.

Os testes contaram com a participação de 6 estudantes de distintas unidades orgânicas da UP. Foi pedido a estes que executassem três tarefas básicas na interface dos protótipos, tais como aceder ao horário, procurar um docente e aceder ao plano de estudos de um curso em concreto.

Por último, estes testes de usabilidade foram realizados para averiguar a adequação das soluções apresentadas nos protótipos. O sumário dos resultados, a nível de performance, pode ser consultado na tabela seguinte.

Participante	Eficácia ao completar tarefa s/ assistência (%)	Eficácia ao completar tarefa c/ assistência (%)	Duração aproximada (min)	Erros	Assistências
P1	100%	100%	2,5	0	0
P2	88,89%	100%	3,5	0	1
P3	88,89%	100%	3	0	1
P4	100%	100%	2	0	0
P5	100%	100%	2	0	0
P6	88,89%	100%	4	1	1
Média	94,45%	100%	2,83	0,17	0,5
Desvio Padrão	5,56%	0%	0,75	0,37	0,5
Min	88,89%	100%	2	0	0
Max	100%	100%	4	1	1

Introdução

Descrição

- a) Protótipos SIGARRA *website* para Tablets, versão 3;
- b) Público-alvo: estudantes da UP.

Objetivos dos Testes

- a) Testar a performance dos utilizadores ao desempenharem as três tarefas pedidas, através da eficiência e eficácia, e a sua satisfação subjetiva;
- b) Os utilizadores interagem com a interface através de menus de navegação e campos de texto (caixas de combinação e campos de texto encontram-se limitados, pois não permitem o preenchimento).

Método

Participantes

- a) Seis participantes;
- b) Estudantes da UP.

	Género	Idade	Educação	Ocupação	Experiência com o Sistema
P1	M	23	Licenciado	Estudante	2 anos
P2	F	19	Ensino Secundário	Trabalhador-estudante	1 ano
P3	F	26	Mestrado	Trabalhador-estudante	5 anos
P4	M	20	Ensino Secundário	Estudante	2 anos
P5	M	22	Licenciado	Estudante	4 anos
P6	F	18	Ensino Secundário	Trabalhador-estudante	1 ano

Tarefas

- a) Três Tarefas:
 - a. Os participantes devem aceder ao horário do estudante. Para tal, é pedido que assumam o papel de João Cunha, um estudante fictício;
 - b. De seguida, estes devem procurar no *website* o docente Mário Vaz de modo a obter o seu contacto;
 - c. Por último, é pedido aos participantes que encontrem o plano de estudos do Mestrado em Ciências de Comunicação;
- b) Estas foram seleccionadas por terem sido utilizadas anteriormente para testar o SIGARRA na fase inicial do projeto. Nessa fase, foram escolhidas após a realização de entrevistas com estudantes, sendo estas as tarefas efetuadas com maior regularidade pela maioria dos estudantes;
- c) As tarefas devem, preferencialmente, ser completadas dentro do tempo definido, com a menor quantidade de assistência possível.

Local

Os testes foram realizados nos bares ou em cafés das redondezas da FCUP, FLUP ou FMDUP.

Ambiente Computacional dos Participantes

- c) Tablet BQ Edison 2 com Android 4.1.1, aplicação Fluid UI Barcode Scanner para leitura de código QR do protótipo.
- d) Ligação wireless.

Dispositivos

Tablet BQ Edison 2, Android 4.1.1

Métodos para Medir a Satisfação

Inquéritos SUS.

Design experimental

Procedimento

Os participantes:

- a) Devem completar cada tarefa, no máximo, em 1,5 minutos;
- b) Podem pedir ajuda e/ou colocar questões ao moderador;
- c) São abordados nos ambientes descritos, sendo-lhes questionado se são alunos da UP;
- d) São incentivados a pensar em voz alta quando interagem com o protótipo;
- e) São informados das tarefas (tendo presente uma folha de papel com as mesmas caso necessitem de consultar durante o teste) e é aberta a página de entrada dos protótipos. O tempo começa a contar apenas quando o participante se sentir preparado;

Esteve ainda presente o colega Luís Mendes no papel de colaborador. A sua principal função foi auxiliar na observação comportamental dos participantes.

Medidas de Usabilidade

- a) **Eficácia** – Verificar até que ponto as tarefas são completadas na totalidade, de preferência, sem assistência;
- b) **Eficiência** – Tempo que os utilizadores demoraram a completar cada tarefa, foram concebidas para não demorar mais que um minuto e meio cada;
- c) **Satisfação** – Averiguada através de inquéritos SUS, além da observação das expressões e verbalizações dos participantes durante o teste.

Eficácia

Rácio de Sucesso

Percentagem de participantes que completou as tarefas na totalidade.

Erros

Situações em que o participante não completou a tarefa com sucesso, ou número de vezes que teve de repetir um determinado passo para a concluir.

Assistência

- a) Rácio de sucesso sem assistência do moderador;
- b) Medidas separadas para avaliar quem completou com sucesso as tarefas sem assistência, e quem completou as tarefas com sucesso com assistência.

Eficiência

Tempo que os utilizadores demoraram a completar as tarefas e desvios de eventuais participantes.

Satisfação

Os participantes, no final da sessão de testes, preencheram inquéritos SUS.

Resultados

- a) Métricas separadas para averiguar quem completou as tarefas com assistência, e quem as completou sem qualquer assistência.
- b) Dados estatísticos.

Apresentação de resultados

Apresentados os resultados em forma de tabelas a nível de performance. No caso dos inquéritos SUS estes são apresentados em forma de lista não ordenada.

Resultados de Performance

Tarefa 1

Participante	Eficácia ao completar tarefas/ assistência (%)	Duração aproximada (min)	Erros	Assistências
P1	100%	1	0	0
P2	100%	1	0	0
P3	100%	1	0	0
P4	100%	0,5	0	0
P5	100%	1	0	0
P6	100%	1,5	0	0
Média	100%	1	0	0
Desvio Padrão	0%	0,29	0	0
Min	100%	0,5	0	0
Max	100%	1,5	0	0

Tarefa 2

Participante	Eficácia ao completar tarefas/ assistência (%)	Duração aproximada (min)	Erros	Assistências
P1	100%	0,5	0	0
P2	66,67%	1,5	0	1
P3	100%	0,5	0	0
P4	100%	0,5	0	0
P5	100%	0,5	0	0
P6	100%	0,5	0	0
Média	94,45%	0,67	0	0,17
Desvio Padrão	12,42%	0,37	0	0,37
Min	66,67%	0,5	0	0
Max	100%	1,5	0	1

Tarefa 3

Participante	Eficácia ao completar tarefas/ assistência (%)	Duração aproximada (min)	Erros	Assistências
P1	100%	1	0	0
P2	100%	1	0	0
P3	66,67%	1,5	0	1
P4	100%	1	0	0
P5	100%	0,5	0	0
P6	66,67%	2	1	1
Média	88,89%	1,17	0,17	0,33
Desvio Padrão	15,71%	0,47	0,37	0,47
Min	66,67%	0,5	0	0
Max	100%	2	1	1

Sumário

Participante	Eficácia ao completar tarefas/ assistência (%)	Duração aproximada (min)	Erros	Assistências
P1	100%	2,5	0	0
P2	88,89%	3,5	0	1
P3	88,89%	3	0	1
P4	100%	2	0	0
P5	100%	2	0	0
P6	88,89%	4	1	1
Média	94,45%	2,83	0,17	0,5
Desvio Padrão	5,56%	0,75	0,37	0,5
Min	88,89%	2	0	0
Max	100%	4	1	1

Resultados de Satisfação

Resultados dos questionários SUS:

- **Participante 1** – 87,5 valores.
- **Participante 2** – 67,5 valores
- **Participante 3** – 70 valores.
- **Participante 4** – 92,5 valores.
- **Participante 5** – 85 valores.
- **Participante 6** – 62,5 valores.

Máximo: 92,5 valores.

Mínimo: 62,5 valores.

Média: 77,5 valores.